

UNIVERSIDAD PRIVADA FRANZ TAMAYO
INGENIERÍA DE SISTEMAS



**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN Y
MONITORIZACIÓN DEL FAENADO DE GANADO MEDIANTE IOT
Y TARJETAS RFID**

CASO: MATADERO MUNICIPAL DE LOS ANDES”

Autor: Orlando Marvin Gutiérrez Hidalgo

Tutor: Ms.C. Ing. Marisol Arguedas Balladares

Asignatura: Taller de Grado

El Alto - Bolivia

2023

Dedicatoria

*A mis queridos padres, Luis Gutierrez Huanca
y Janeth Flora Hidalgo Pedraza, quienes me apoyaron
a lo largo de toda mi formación académica,
por el cariño incondicional que me brindaron
durante mi preparación como profesional.*

*A mi novia Milenka Pocoaca Mamani,
por los abrazos de fortaleza recibidos
para que no perdiera las fuerzas de seguir estudiando.*

*A mis compañeros de curso de la carrera de
Ingeniería en Sistemas, por compartir momentos
inolvidables en esta etapa de la vida.*

Agradecimientos

Agradezco a Dios por mantenerme en buen estado de salud, por su presencia en mi vida y por darme la fuerza necesaria para alcanzar mis objetivos.

A toda mi familia por su apoyo moral en momentos complicados que me animaron a seguir adelante y luchar por mis objetivos.

A mis mentores y docentes, por su guía y enseñanzas valiosas, por impulsar mi desarrollo personal y académico, que me han permitido alcanzar este logro.

A mi tutor Ing. Marisol Arguedas Balladares, por compartir su conocimiento y experiencia conmigo, además del apoyo y orientación que me brindó en el desarrollo del presente proyecto.

Resumen

Las Instituciones de Faeneo¹ de ganado en Bolivia son los principales puntos de expendio de carne de distintos tipos de animales y para distintas falencias de acuerdo a las necesidades del cliente y de la población, en muchas ocasiones las instituciones no tienen el conocimiento necesario para tener un sistema que les beneficie tanto a la institución como a los trabajadores de este rubro que expenden la carne de los animales.

Una de ellas es el matadero Municipal de los Andes Ubicado en la ciudad de El Alto Av. Juan Pablo II cuenta con 150 a 200 afiliados, los mismos se encargan del faeneo de sus animales, en este sentido en la institución no se tiene el conocimiento exacto de cuantos ganados son faenados por mes, en que proceso se encuentran, así mismo no se tiene un control de fichas² a los trabajadores para el faeneo de su ganado y la información pertinente para la toma de decisiones.

Por esa razón se vio la necesidad de desarrollar un sistema que coadyuve con las deficiencias que se pudo apreciar en el mencionado procedimiento y el flujo de información, es decir realizar la administración de faeneo para evitar pérdida de tiempo, en la atención a los afiliados y posibles malversaciones en la institución y consecuentemente optimizar el control de faeneo de ganado.

Por lo tanto, para el desarrollo de Sistema se utilizó la Metodología Scrum con las diferentes herramientas de desarrollo Web: el Framework Laravel, lenguaje de programación Php, Vue js, Java Script, Css para el diseño del sistema y Sql para la Base de Datos del sistema como también la tecnología IOT (Internet de las Cosas) y RFID (Identificación por Radio Frecuencia) proceso de faeneo y monitorización de corrales.

Palabras clave: Producto software, Scrum, gestión, ganados, IOT, matadero, automatización, RFID.

¹ Faeneo: Es el proceso de sacrificio, despiece y preparación de los animales para la venta y consumo humano.

² Ficha: Se refiere a un documento o registro que contiene información relevante y organizada sobre un tema específico.

Abstract

Cattle slaughtering institutions in Bolivia are the main points of sale of meat from different types of animals and for different shortcomings according to the needs of the client and the population, on many occasions the institutions do not have the necessary knowledge to have a system that benefits both the institution and the workers in this area who sell animal meat.

One of them is the Los Andes Municipal slaughterhouse Located in the city of El Alto Av. Juan Pablo II has 150 to 200 affiliates, they are in charge of slaughtering their animals, however, the institution does not have exact knowledge of how many cattle are slaughtered per month, in what process they are, likewise there is no control of records to the workers for the slaughter of their cattle and the pertinent information for decision making.

For this reason, the need was seen to develop a system that would help with the deficiencies that could be seen in the slaughter procedure and the flow of information, that is, to carry out the slaughter administration to avoid loss of time in the care of affiliates in the institution and consequently optimize the control of cattle slaughter.

Therefore, for the development of the System, the Scrum Methodology was used with the different Web development tools: the Laravel Framework, Php programming language, Vue js, Java Script, Css for the system design and Sql for the Database. of the system as well as IOT and Rfid technology for the slaughter process and pen monitoring.

Keywords: Software product, Scrum, management, livestock, iot, slaughterhouse, automation, rfid.

Índice

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	2
1.1.1. Antecedentes de la Institución	2
1.1.1.1. Misión	2
1.1.1.2. Visión	2
1.1.2. Antecedentes Internacionales.....	2
1.1.3. Antecedentes Nacionales	3
1.2. Descripción del Objeto de Estudio	3
1.3. Planteamiento del Problema	4
1.3.1. Identificación de la Situación Problemática	4
1.3.2. Formulación del Problema.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Justificación	5
1.5.1. Justificación Técnica.....	5
1.5.2. Justificación Económica	6
1.5.3. Justificación Social	6
1.6. Diseño de Metodología de la Investigación.....	7
1.6.1. Enfoque Metodológico.....	7
1.6.2. Diseño de la Investigación	7
1.6.3. Variables de la Investigación	7
1.6.3.1. Variable Dependiente.....	8
1.6.3.2. Variable Independiente	8
1.7. Alcance y Aportes de la Investigación.....	8
1.7.1. Alcance Tecnológico	9
1.7.2. Alcance Geográfico	9
1.7.3. Aporte de Investigación	9
2. Marco Teórico.....	10
2.1. Introducción	10
2.2. Administración.....	10
2.3. Monitorización.....	10

2.3.1. Medición	11
2.3.2. Métrica	11
2.3.3. Visualización.....	11
2.4. Faeneo	11
2.5. Ganado	11
2.6. Matadero	12
2.7. Sistema.....	12
2.8. Información	13
2.8.1. Información en Informática	13
2.9. Sistema Web	13
2.9.1. Definición	13
2.9.2. Ventajas de los Sistemas Web	14
2.10. Sensores	15
2.11. IOT (internet of things).....	16
2.11.1. Web Socket	17
2.11.1.1. Protocolo de Comunicación HTTP.....	18
2.11.1.2. WebSocket IOT – Protocolo.....	18
2.12. RFID (identificación por radio frecuencia).....	19
2.13. Metodología Ágil (SCRUM)	20
2.13.1. El equipo Scrum (Scrum Team)	20
2.13.2. El dueño de Producto (Product Owner)	21
2.13.3. El equipo de desarrollo (Development Team)	21
2.13.4. El Scrum Master	22
2.13.5. Eventos de Scrum	22
2.13.5.1. El Sprint	22
2.13.5.2. Planificación de Sprint (Sprint Planning)	23
2.13.5.3. Objetivo del Sprint (Sprint Goal).....	23
2.13.5.4. Scrum Diario (Daily Scrum).....	24
2.13.5.5. Revision de Sprint (Sprint Review)	25
2.13.5.6. Retrospectiva de Sprint (Sprint Retrospective).....	26
2.13.6. Artefactos de Scrum.....	26
2.13.7. Lista de producto (Product Backlog)	26
2.13.8. Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog)	27

2.13.9. Fases de Proceso SCRUM	28
2.13.9.1. Pre – Game.....	28
2.13.9.2. Game	28
2.13.9.3. Post – Game	28
2.13.10. Metodología Web.....	29
2.13.11. Metodología de Modelado UWE	29
2.13.11.1. Características de UWE	29
2.13.11.2. Fases de UWE.....	30
2.13.11.3. Fases de Modelo de Requerimientos	30
2.13.11.4. Fase de Modelo de Contenido.....	30
2.13.11.5. Fase de Modelo de Navegación	31
2.13.11.6. Fase de Modelo de Presentación.....	32
2.13.11.7 Modelo de Modelo de Proceso	33
2.14. Ingeniería de Software	34
2.15. Herramientas de Software.....	35
2.15.1. Lenguaje de Programación PHP	35
2.15.2. Lenguaje de Programación Java Script.....	36
2.15.3. Gestor de Base de Datos MariaDB	36
2.15.4. Servidor Http Apache	36
2.15.5. Framework Laravel.....	37
2.15.6. Framework Vue JS.....	38
2.16. Hardware.....	39
2.16.1. ESP8266.....	39
2.16.2. Módulo RC522.....	39
2.16.2.1. Características del Módulo lector RFID-RC522 RF.....	40
2.16.3. DHT11	40
2.16.4. Sensor Nivel de Agua	41
2.16.4.1. Cómo Funciona un Sensor de Nivel	41
2.17. Seguridad Informática.....	41
2.17.1. Definición	41
2.17.2. Principios de la Seguridad Informática.....	42
2.17.2.1. Integridad	42
2.17.2.2. Confiabilidad.....	42

2.17.2.3. Disponibilidad.....	43
2.17.2.4. Calidad de Software	43
2.17.3. Estándar ISO/IEC 25010.....	43
2.17.3.1. Adecuación Funcional	44
2.17.3.2. Eficiencia de Desempeño.....	44
2.17.3.3. Compatibilidad.....	44
2.17.3.4. Usabilidad	45
2.17.3.5. Fiabilidad	45
2.17.3.6. Seguridad	46
2.17.3.7. Mantenibilidad	46
2.17.3.8. Portabilidad.....	47
2.18. Pruebas de Funcionamiento de Software	47
2.18.1. Técnicas de Prueba	47
2.18.1.1. Técnica de Caja Negra	48
2.18.1.2. Técnicas de Caja Blanca	49
2.19. Modelo de Estimación de Costos COCOMO	49
2.19.1. Modelos de COCOMO	50
2.19.1.1. Modelo Básico	51
2.19.1.2. Modelo Intermedio.....	52
2.19.1.3. Modelo Detallado.....	56
3. Marco Practico	57
3.1. Introducción	57
3.2. Esquema del Sistema	57
3.3. Esquema del Hardware	59
3.4. Descripción del Proyecto	60
3.4.1. Lista de Requerimientos	61
3.5. Metodología Scrum.....	63
3.5.1. Pregame.....	63
3.5.1.1. Elección de Herramientas de Desarrollo de Software	63
3.5.1.2 Asignación de Roles	64
3.5.1.3 Estilo de Arquitectura de Software	64
3.5.1.4 Historias de Usuario.....	65
3.5.1.5. Product Backlog.....	69

3.5.1.6. Esquematización General del Sistema	73
3.5.1.6.1. Diagrama de Paquetes del Sistema	74
3.5.1.6.2. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema.....	76
3.5.1.6.3. Diagramas de Clases	78
3.5.1.6.4. Mapa Navegacional del Sistema.....	79
3.5.1.6.5. Diagrama Relacional de la Base de Datos del Sistema.....	81
3.5.2. Game	82
3.5.2.1. Desarrollo de los Sprints	82
3.5.2.2. Desarrollo del Sprint	84
3.5.2.2.1. Sprint Backlog	84
3.5.2.2.2. Diseño del Sprint.....	85
3.5.2.2.2.1. Resultados del Sprint	94
3.5.2.2.2.2. Pruebas del sprint.....	96
3.5.2.3. Desarrollo del Sprint	98
3.5.2.3.1. Sprint Backlog	98
3.5.2.3.2. Diseño del Sprint.....	99
3.5.2.3.2.1. Resultados del Sprint	103
3.5.2.3.2.2. Pruebas del Sprint	105
3.5.2.4. Desarrollo del Sprint	107
3.5.2.4.1. Sprint Backlog	107
3.5.2.4.2. Diseño del Sprint.....	107
3.5.2.4.2.1. Resultados del Sprint	111
3.5.2.4.2.2. Pruebas del Sprint	113
3.5.2.5. Desarrollo del Sprint	115
3.5.2.5.1. Sprint Backlog	115
3.5.2.5.2. Diseño del Sprint.....	116
3.5.2.5.2.1. Resultados del Sprint	120
3.5.2.5.2.2. Pruebas del Sprint	123
3.5.2.6. Desarrollo del Sprint	126
3.5.2.6.1. Sprint Backlog	126
3.5.2.6.2. Diseño del Sprint.....	127
3.5.2.6.2.1. Resultados del sprint.....	130
3.5.2.6.2.2. Pruebas del sprint.....	132

3.5.2.7. Desarrollo del Sprint	134
3.5.2.7.1. Sprint Backlog.....	134
3.5.2.7.2. Diseño del Sprint.....	135
3.5.2.7.2.1. Resultados del Sprint	140
3.5.2.7.2.2. Pruebas del Sprint	143
3.5.2.8. Desarrollo del Sprint	145
3.5.2.8.1. Sprint Backlog	145
3.5.2.8.2. Diseño del Sprint.....	146
3.5.2.8.2.1. Resultados del Sprint	150
3.5.2.8.2.2. Pruebas del Sprint	156
3.5.3. Postgame	157
3.6. Seguridad del Software	157
3.7. Métricas de Calidad	158
3.7.1. Funcionalidad.....	158
3.7.2. Confiabilidad.....	163
3.7.3. Eficiencia	164
3.7.4. Usabilidad	165
3.7.5. Capacidad de Mantenimiento	166
3.7.5.1. Mantenimiento Correctivo	166
3.7.5.2. Mantenimiento Adaptativo	167
3.7.5.3. Mantenimiento Preventivo.....	167
3.8. Portabilidad	169
3.8.1. Adaptabilidad a Distintos Dispositivos.....	170
3.8.2. Facilidad de Instalación	170
3.8.3. Facilidad de Reinstalación	171
3.8.4. Uso Continuado de los Datos.....	171
3.8.5. Resultados del Cálculo de las Métricas de Portabilidad	172
3.8.5.1. Resultados de Métricas de Calidad	172
3.9. Seguridad	173
3.9.1. Seguridad Lógica	173
3.9.2. Seguridad Física.....	174
3.9.3. Seguridad Organizativa.....	174
3.10. Pruebas de Software.....	174

3.10.1. Pruebas de Caja Negra	174
3.10.1.1. Prueba de Caja Negra – Iniciar Sesión	175
3.10.1.2. Prueba de Caja Negra – Agregar nuevo Usuario	177
3.10.2. Pruebas de Caja Blanca.....	179
3.10.2.1. Prueba de Caja Blanca – Iniciar Sesión	180
3.10.2.1.1. Prueba de Caja Blanca – Ingreso a Módulos Principales	182
3.11. Presupuesto del Proyecto	184
3.11.1. Modelo post-Arquitectura COCOMO II.....	184
3.11.1.1. Cálculo de Esfuerzo	187
3.11.1.2. Cálculo del Tiempo.....	192
3.11.1.3. Cálculo de Cantidad de Personas	193
3.11.2. Análisis de Costos.....	193
3.11.2.1. Costo Estimado del Software.....	193
3.11.2.2. Costo Estimado de Hardware.....	195
3.11.2.3. Costo estimado de la investigación.....	195
3.11.2.4. Costo Estimado de Servicios Básicos	196
3.11.2.5. Costo total Estimado del Proyecto	196
3.11.2.6. Resumen de Presupuesto del Proyecto.....	197
3.12. Cálculo de VAN y TIR	198
3.12.1. Valor Actual Neto (VAN).....	198
3.12.2. Tasa interna de retorno (TIR)	200
3.13. Resultados esperados aporte, impacto y oportunidades	202
3.13.1. Aporte	202
3.13.2. Impacto	202
3.13.3. Oportunidades	202
4. Conclusiones y recomendaciones	203
4.1. Conclusiones	203
4.2. Recomendaciones	204
5. Referencias Bibliográficas	205
6. Anexos	210
Anexo Resultados de la investigación	223
Anexo Manual de usuario (Administrador)	235
Anexo Manual técnico	253

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de Secuencia WebSocket.....	18
Figura 2 Esquema de Conexión RFID.....	19
Figura 3 Modelo de Caso de Uso.....	30
Figura 4 Diagrama de contenido.....	31
Figura 5 Diagrama de Navegación	32
Figura 6 Diseño de Presentación	33
Figura 7 Modelo de Estructura de Proceso.....	34
Figura 8 Características de calidad ISO 25010.....	43
Figura 9 Módulo de Funciones	48
Figura 10 Esquema del Sistema.....	57
Figura 11 Diagrama de Contexto.....	58
Figura 12 Diagrama de Conexión Hardware Lectura de RFID	59
Figura 13 Diagrama de Conexión hardware de sensor de temperatura, humedad y nivel de agua ..	60
Figura 14 Arquitectura de software del proyecto	65
Figura 15 Diagrama de paquetes del sistema.....	75
Figura 16 Diagrama de caso de uso general del sistema	76
Figura 17 Diagrama de clase alto nivel	78
Figura 18 Diagrama de navegación (administrador)	79
Figura 19 Diagrama de navegación (trabajador)	79
Figura 20 Diagrama de navegación (afiliado)	79
Figura 21 Diagrama entidad relacional de la base de datos.....	81
Figura 22 Diagrama de caso de uso – inicio de sesión (administrador)	85
Figura 23 Diagrama de caso de uso – inicio de sesión (trabajador)	87
Figura 24 Diagrama de caso de uso – inicio de sesión (afiliado)	88
Figura 25 Diagrama de secuencia – inicio de sesión (administrador)	90
Figura 26 Diagrama de secuencia – inicio de sesión (trabajador	91
Figura 27 Diagrama de secuencia – inicio de sesión (afiliado)	92
Figura 28 Diagrama de estado – inicio de sesión	93
Figura 29 Captura de pantalla de inicio de sesión (administrador)	94
Figura 30 Captura de pantalla de inicio de sesión (trabajador)	95
Figura 31 Captura de pantalla de inicio de sesión (afiliado)	95
Figura 32 Diagrama de caso de uso – gestión de ganados.....	99
Figura 33 Diagrama de secuencia – gestión de ganados	101
Figura 34 Diagrama de actividad – gestión de ganados	102
Figura 35 Captura de pantalla de listado de ganados.....	103
Figura 36 Captura de pantalla de formulario de creación de ganados	103
Figura 37 Captura de pantalla de actualización de ganados	104
Figura 38 Diagrama de caso de uso – gestión de listas	108

Figura 39 Diagrama de secuencia – gestión de lista	110
Figura 40 Diagrama de actividad – gestión de listas	111
Figura 41 Captura de pantalla de gestión de listas.....	112
Figura 42 Captura de pantalla de formulario de creación de listas.....	112
Figura 43 Diagrama de caso de uso – gestión de usuarios	116
Figura 44 Diagrama de secuencia – gestión de usuarios	118
Figura 45 Diagrama de actividad – gestión de usuarios	119
Figura 46 Captura de pantalla de formulario de creación de usuario trabajador.....	120
Figura 47 Captura de pantalla de formulario de creación de usuario afiliado	121
Figura 48 Captura de pantalla de formulario de actualización de usuarios	121
Figura 49 Captura de pantalla de listado de usuarios	122
Figura 50 Diagrama de caso de uso – gestión de egreso	127
Figura 51 Diagrama de secuencia – gestión de egreso	129
Figura 52 Diagrama de actividad – gestión de egreso	130
Figura 53 Captura de pantalla de listado de egresos.....	130
Figura 54 Captura de pantalla de formulario de registro de egresos	131
Figura 55 Captura de pantalla listado de ingreso y egresos por mes	131
Figura 56 Diagrama de caso de uso – monitorización de correales, registro de noticias y actualización de avisos.....	135
Figura 57 Diagrama de secuencia – monitorización de correales, registro de noticias y actualización de avisos.....	138
Figura 58 Diagrama de actividad – registro de monitorización de correales, registro de noticias y actualización de avisos.....	139
Figura 59 Captura de pantalla de formulario de creación de noticias (administrador).....	140
Figura 60 Captura de pantalla de página principal del monitoreo de correales	141
Figura 61 Captura de pantalla de actualización de avisos	142
Figura 62 Captura de pantalla de ventana de noticias (afiliado y trabajador)	142
Figura 63 Diagrama de caso de uso - reportes.....	146
Figura 64 Diagrama de secuencia - reportes.....	148
Figura 65 Diagrama de actividad - reportes.....	149
Figura 66 Captura de pantalla de ganados filtrado por rango de fecha	150
Figura 67 Captura de pantalla de filtrado por ingreso y egreso rango de mes	151
Figura 68 Reporte de egresos formato pdf.....	152
Figura 69 Reporte de listas en formato pdf.....	153
Figura 70 Captura de pantalla de listado de ganados por marca, nombre	153
Figura 71 Captura de pantalla de listado de Listas por marca, grupo.....	154
Figura 72 Captura de pantalla de reporte ganados por rango de fecha en formato pdf	154
Figura 73 Captura de pantalla de reporte ganados por rango de fecha en formato Excel	155
Figura 74 Captura de pantalla de información de ingreso, egreso y saldo por rango de fecha	155
Figura 75 Prueba de Caja Negra Iniciar Sesión	175
Figura 76 Prueba de Caja Negra Formulario Crear Usuario Trabajador	177

Figura 77 Prueba de Caja Blanca Iniciar Sesión.....	180
Figura 78 Prueba de Caja Blanca Ingreso a Módulos Principales.....	182
Figura 79 Diagrama de Flujo	210
Figura 80 Diagrama de Flujo Propuesta	211
Figura 81 Diagrama de Fluxos Propuesta.....	211
Figura 82 Árbol de Problemas	212
Figura 83 Árbol de Objetivos	213
Figura 84 Ventana Principal del Administrador	214
Figura 85 Ventana de Dashboard del Sistema	214
Figura 86 Ventana de registro de ganados	215
Figura 87 Ventana de Proceso de Faeneo 1	215
Figura 88 Ventana de Proceso final de faeneo	216
Figura 89 Ventana de Modulo Listas.....	216
Figura 90 Ventana Detalle listas	217
Figura 91 Ventana Dashboard de Ingresos - Egresos	217
Figura 92 Ventana de Registro de Egreso	218
Figura 93 Ventana de reporte egresos pdf	218
Figura 94 Ventana de Excel reporte de ganados.....	219
Figura 95 Conexión de Modulo RC522 para la lectura RFID	219
Figura 96 Conexión de Sensor de Temperatura, Humedad y Nivel de Agua.....	220
Figura 97 Lista de Autorización de faeneos por turno.....	221
Figura 98 Lista de Faeneo de la Institución	222
Figura 99 Ticket de Carneo de Ganado por Marca.....	222

Índice de Tablas

Tabla 1 Valores para las formulas (Modelo Básico).....	51
Tabla 2 Valores para las formulas (Modelo Intermedio)	52
Tabla 3 Rangos de los valores de atributos relativos al Software.....	53
Tabla 4 Rangos de los valores de atributos relativos al Hardware	54
Tabla 5 Rangos de los valores de atributos relativos a Personas	55
Tabla 6 Rangos de los valores de atributos relativos a Proyectos	56
Tabla 7 Requerimientos Funcionales	61
Tabla 8 Requerimientos No Funcionales	62
Tabla 9 Detalle de asignación de roles Scrum en el proyecto	64
Tabla 10 Lista de historias de usuario del proyecto.....	65
Tabla 11 Pila de producto (Product Backlog) del proyecto	69
Tabla 12 Descripción de actores del sistema	77
Tabla 13 Pila del Sprint (Sprint Backlog) del proyecto	82
Tabla 14 Sprint Backlog de la primera iteración	84
Tabla 15 Descripción del diagrama de caso de uso – inicio de sesión (administrador)	86

Tabla 16 Descripción del diagrama de caso de uso – inicio de sesión (trabajador)	87
Tabla 17 Descripción del diagrama de caso de uso – inicio de sesión (afiliado)	89
Tabla 18 Casos de prueba del Sprint 1.....	96
Tabla 19 Sprint Backlog de la segunda iteración.....	98
Tabla 20 Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de ganados.....	100
Tabla 21 Casos de prueba del Sprint 2.....	105
Tabla 22 Sprint Backlog de la tercera iteración.....	107
Tabla 23 Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de listas.....	108
Tabla 24 Casos de prueba del Sprint 3.....	113
Tabla 25 Sprint Backlog de la cuarta iteración	115
Tabla 26 Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de usuarios.....	117
Tabla 27 Casos de prueba del Sprint 4.....	123
Tabla 28 Sprint Backlog de la quinta iteración.....	126
Tabla 29 Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de egresos	128
Tabla 30 Casos de prueba del Sprint 5.....	132
Tabla 31 Sprint Backlog de la sexta iteración.....	134
Tabla 32 Descripción del diagrama de caso de uso – monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos.....	136
Tabla 33 Casos de prueba del Sprint 6.....	143
Tabla 34 Sprint Backlog de la septima iteración	145
Tabla 35 Descripción del diagrama de caso de uso - reportes	147
Tabla 36 Casos de prueba del Sprint 7.....	156
Tabla 37 Seguridad del producto software	157
Tabla 38 Valores de dominio de información del sistema.....	159
Tabla 39 Cálculo de puntos de función del producto software.....	160
Tabla 40 Selección de factores de ajuste de valor del producto software.....	160
Tabla 41 Escala de punto de función	163
Tabla 42 Resultados de calificación de eficiencia del producto software	165
Tabla 43 Resultados de calificación de la usabilidad del producto software.....	165
Tabla 44 Factores, métricas y fórmulas aplicadas para la medición de portabilidad.....	169
Tabla 45 Medición de la métrica de “adaptabilidad a distintos dispositivos” del sistema	170
Tabla 46 Medición de la métrica de “Uso continuado de los datos” del sistema	171
Tabla 47 Detalle de resultado de portabilidad del producto software.....	172
Tabla 48 Métricas de calidad del producto software	172
Tabla 49 Cronograma de Copias de Seguridad.....	173
Tabla 50 Datos Introducidos (Iniciar Sesión)	175
Tabla 51 Prueba de Caja Negra (Iniciar Sesión).....	176
Tabla 52 Datos Introducidos (Formulario Crear Usuario).....	177
Tabla 53 Prueba de Caja Negra (Formulario Crear Usuario)	178
Tabla 54 Prueba de Caja Blanca (Iniciar Sesión)	181
Tabla 55 Prueba de Caja Blanca (Ingreso a Módulos Principales).....	183

Tabla 56 Líneas de código – punto de función	186
Tabla 57 Factores de escala – COCOMO II	187
Tabla 58 Multiplicadores de esfuerzo, modelo COCOMO II post-arquitectura.....	188
Tabla 59 Costo estimado del software	194
Tabla 60 Herramientas de desarrollo de software utilizados	194
Tabla 61 Costo estimado de hardware	195
Tabla 62 Costo estimado de investigación.....	196
Tabla 63 Costo estimado de servicios básicos	196
Tabla 64 Resumen de presupuesto total estimado del proyecto	197
Tabla 65 Flujo de caja neto estimado.....	198
Tabla 66 Cálculo del valor neto de cada periodo	199
Tabla 67 Resumen de entrevista al personal administrativo relacionado con el proceso de faeneos	223

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1. Introducción

Los sistemas web son muy importantes a nivel mundial por varias razones:

En resumen, los sistemas web a nivel mundial permiten la accesibilidad, la comunicación, la eficiencia, la innovación, la internacionalización y la democratización de los servicios y aplicaciones. Además, su uso se ha vuelto cada vez más necesario y esencial en la era digital en la que vivimos.

El Matadero Los Andes es una institución que se dedica al Faeneo de ganado, proceso al que acceden solamente los afiliados, la información pertinente se maneja de forma semi manual, en hojas electrónicas y cuadernos, por lo que existe errores, los informes son tardíos, lo que hace que no se tenga, el seguimiento a los faeneos (Ver Figura 97), cuando se lo requiere. Todo ello conlleva a insatisfacción de los afiliados y pérdidas económicas por el descontrol.

En ese sentido se propone el desarrollo de un Sistema Web que coadyuve en el procesamiento de la información, que genere informes confiables, oportunos en tiempo real, tal que los afiliados puedan realizar el seguimiento a sus solicitudes de faeneo en cualquier momento, así mismo los administrativos puedan obtener información para la toma de decisiones. (Ver Figura 92 y 93)

Se utilizará la metodología Scrum ya que esta metodología se basa en un enfoque de equipo auto-organizado y colaborativo, donde se divide el proyecto en iteraciones cortas llamadas Sprints, en las que se entregan incrementos de software funcionales y probados al final de cada sprint. El proceso de Scrum se centra en la transparencia, la inspección y la adaptación, y está diseñado para fomentar la colaboración y la comunicación entre los miembros del equipo, el cliente y los usuarios finales, en cuanto a las herramientas, se usará Vue Js, Php, Java Script para el desarrollo del sistema como base de datos se usará MariaDB. (Ver Tabla 10)

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes de la Institución

El matadero Municipal de los Andes es un establecimiento alimentario con un papel único en la cadena de producción de la carne. Su materia prima son animales procedentes de explotaciones ganaderas y el producto final que obtiene son la carne y otros derivados. inaugurada en la Av. Juan Pablo II. Zona Los Andes, El Alto.

1.1.1.1. Misión

Producir de forma sostenible carne y productos cárnicos saludables para la alimentación humana a escala departamental con la mayor seguridad del 100% de efectividad y conformidad.

1.1.1.2. Visión

Generar trabajo, riqueza y bienestar para nuestros clientes, proveedores, accionistas, trabajadores y para la sociedad en general.

1.1.2. Antecedentes Internacionales

A continuación, se describe los antecedentes internacionales consultados para el desarrollo del presente proyecto

- ❖ “Desarrollo de un sistema de monitoreo de posicionamiento y de la temperatura del entorno para ganado bovino utilizando una red de área local”, se desarrolló un sistema embebido que permita controlar el perímetro donde se encuentra el animal y así conocer su ubicación, para ver que se esté criando en condiciones favorables utilizando un microprocesador y sensor de temperatura para la lectura de datos así mismo esta los envía mediante wifi a una base de datos actualizándose de forma periódica (Fernando, A, 2022).

- ❖ “Desarrollo de sistematización del proceso de faenado en la planta de beneficio animal “carnes y derivados la pradera” del municipio de pradera valle”, se desarrolló un sistema que permita la agilización de la gestión de la información en el proceso de faenado en la planta de Beneficio Animal “Carnes y Derivados La Pradera” que permita el registro digital de la información de los animales que llegan a esta empresa con la ingeniería de software desde los

requerimientos, diagramas de casos de uso, modelo de datos, elementos específicos de la codificación y finalmente las pruebas realizadas al software (Leyton, J, 2015).

1.1.3. Antecedentes Nacionales

A continuación, se describe los antecedentes nacionales consultados para el desarrollo del presente proyecto.

- ❖ “Desarrollo de un sistema web de control y seguimiento de servicios y gestión de clientes para la empresa consultora contadores públicos & auditores ays s.r.l.”, se desarrolló un sistema para tener los procesos automatizados de los servicios brindados por parte de la empresa y así utilizar herramientas propias de las Tecnologías de la Información para presentar información de forma clara y sencilla ya que la empresa sufre la deficiencia de no contar con un sistema informático el cual ayude a optimizar las tareas en el presente sistema se está utilizando una combinación entre la metodología ágil Kanban y la metodología UWE (Mamani, W, 2020).
- ❖ “Sistema web de control de procesos de producción de aves del establecimiento “pato faenado”, se implementó una herramienta informática desarrollada con el lenguaje de programación Python con un motor de base de datos PostgreSQL, para el establecimiento “El pato faenado” ubicado en la ciudad de Durán, que tiene entre sus actividades la crianza, engorde, faenado y ventas de carne de aves de corral como pollos, gallinas, patos y pavos, este negocio se ha visto en la necesidad de gestionar la información pertinente con los procesos de producción de crianza de aves de corral, para tener un mayor control en los costos de producción, para este proyecto se utilizó el modelo cascada (Garcia, M, 2021).

1.2. Descripción del Objeto de Estudio

Se tomó como objeto de estudio al Departamento de Administración del Matadero Municipal de Los Andes, el cual presenta muchas deficiencias de carácter administrativo en sus procesos internos de recepción, registro y cierre de trabajo del Matadero, como también el control de sus ingresos y egresos. La solución contemplada abarca desde el análisis y diseño hasta el desarrollo, pruebas y evaluación, que forman parte de la metodología de desarrollo Scrum. (Ver Tabla 65)

1.3. Planteamiento del Problema

En el Matadero Municipal de los Andes, el proceso de faenado del ganado se realiza de manera manual desde el proceso inicial hasta el proceso final y esto genera una pérdida de información para los afiliados y los administrativos de la institución ya que no se cuenta con una información optima y confiable de los Faeneos realizados. (Ver Figura 81)

1.3.1. Identificación de la Situación Problemática

- ❖ La información del ganado que ingresa para el faenado es manual lo que ocasiona lentitud y perdida de información.
- ❖ No hay información confiable del ganado que se encuentra en el corral, por lo tanto, existe confusión.
- ❖ No se tiene un proceso de faeneo confiable del ganado tal que no se encuentra actualizado y ocasiona reclamos de los afiliados.
- ❖ No se tiene información oportuna del ganado que ha sido carneado hasta en un periodo de un mes, lo que ocasiona tardanza en emitir el bono que recibe cada afiliado por mes.
- ❖ No existe control de los ingresos y egresos por el faenado del ganado lo que conlleva a pérdidas económicas.
- ❖ No se tiene información estadística de los diferentes procesos de faenado que se realiza y el registro de afiliados.

1.3.2. Formulación del Problema

La Administración y Monitoreo de la información respecto al faenado de ganado se realiza de manera manual, lo que ocasiona espera y desconocimiento del tiempo de respuesta de forma oportuna para los afiliados registrados en el matadero, consecuentemente pérdidas económicas. (Ver figura 81)

¿El Sistema Web de Faeneo optimizará los Procesos de Administración y Monitorización Mediante IOT y Tarjetas RFID tal que Genere Información Confiable y Oportuna para Evitar Pérdidas Económicas en el Matadero Municipal de los Andes?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un Sistema Web para realizar la Optima Administración y Monitorización de faenado mediante IOT y Tarjetas RFID tal que genere información oportuna y confiable para la correcta toma de decisiones en el Matadero Municipal de los Andes. (Ver figura 82)

1.4.2. Objetivos Específicos

- ❖ Automatizar la información del ganado que ingresa para el faenado para evitar lentitud y perdida de información.
- ❖ Almacenar la información de forma confiable del ganado que se encuentra en el corral, para evitar confusión.
- ❖ Sistematizar el proceso de faeneo del ganado tal que se encuentre actualizado y no ocasione reclamos de los afiliados.
- ❖ Procesar la información de forma oportuna del ganado que ha sido carneado, para evitar tardanza en emitir el bono que recibe cada afiliado por mes.
- ❖ Realizar el control de los ingresos y egresos por el faenado del ganado así evitar pérdidas económicas.
- ❖ Generar información estadística de los diferentes procesos de faenado que se realiza, para la toma de decisiones.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Técnica

El Proyecto a Desarrollar, se realiza por la necesidad que tiene el Matadero Municipal, ya que no cuenta con un buen control de los registros del faeneo de ganado y un control de faeneo realizados, para esto se optimizará los servicios que presta el mismo.

El Sistema realiza un Control de Registros y Monitorización, utilizando para él la metodología Orientada a Objetos y el método de desarrollo Scrum las herramientas que se utilizaran para la interfaz de desarrollo web son: HTML, CSS, Vue Js, JavaScript y JQuery que son libres. Las herramientas que se utilizaran para la estructura del hardware son: Tarjetas RFID, Lector RFID,

Sensores de Temperatura, Humedad y Nivel de Agua, ESP8266, que son accesibles en el mercado.
(Ver figura 12 y 13)

Las herramientas Hardware y Software adquiridas en el Matadero Municipal de Los Andes son un equipo computacional básico con sistema operativo Windows 10, Procesador Core i5 con conexión a internet, se tiene previsto comprar un Dominio Hosting que son suficientes para la implementación del sistema.

1.5.2. Justificación Económica

El presente proyecto está orientado en brindar las mejores decisiones entorno al Faeneo de ganado, esto desencadenando el desarrollo ideal, mejorando la administración y monitorización, implicando un mejor trabajo, la implementación del sistema de monitoreo y administración es de costo mínimo, ya que se cuenta con una infraestructura de obra manual y un conjunto de componentes eléctricos a disposición.

Los beneficios en la aplicación de este proyecto surgen en relación con el Faeneo de ganado, acelerando su proceso de administración, a través de la información generada por el sistema, al obtener los datos de Faeneo de cada ganado la decisión del uso de la carne de los afiliados será responsabilidad de ellos.

Cada afiliado podrá obtener el beneficio del faeneo de ganado de forma mensual y correcta con registros confiables y oportunos.

1.5.3. Justificación Social

Con la implementación del sistema el secretario general recibirá los informes de faeneo, egresos, ingresos generados mensualmente por el sistema para tomar decisiones que ayuden al crecimiento del Matadero Municipal de los Andes.

Los Afiliados podrán ver en qué proceso se encuentra sus ganados desde el momento que ingresa al corral del Matadero Municipal de los Andes hasta que llega al proceso de carneado, como también la información confiable del bono de mes de cada afiliado.

Los administrativos podrán realizar un óptimo control con el sistema la administración y monitoreo de los animales faenados.

Con la implementación del sistema, los afiliados podrán monitorear sus faeneos con mayor comodidad y facilidad, socialmente este sistema va a justificar el cambio de lo manual a lo automático. El sistema ayudará a agilizar la atención, administración, monitorización y registro, así mismo permitirá el control de los ingresos y egresos respecto al faeneo de ganado que se realiza en el Matadero Municipal de los Andes ubicado en la ciudad de El Alto, Z: Los Andes, Av. Juan Pablo II.

1.6. Diseño de Metodología de la Investigación

La metodología a utilizar para el desarrollo del presente proyecto se describirá a continuación.

1.6.1. Enfoque Metodológico

Se utilizará el método descriptivo, ya que consiste en llegar a conocer las situaciones predominantes a través de las actividades exactas.

El método usado en el presente Proyecto es el método deductivo debido a que, de algo general como un sistema de registro, monitorización y administración, se implementará en el Matadero Municipal de Los Andes, ubicada en la ciudad de El Alto, Z: Los Andes, Av. Juan Pablo II.

1.6.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación se cataloga, no experimental ya que no hay manipulación de las variables de forma intencional para ver su efecto sobre otras variables, es decir, que no se manipula en diversos tipos de escenario y/o varias condiciones.

1.6.3. Variables de la Investigación

Las variables de investigación a utilizar para el desarrollo del presente proyecto se describirán a continuación.

1.6.3.1. Variable Dependiente

La variable dependiente es la información que genera el sistema de faeneo, reportes, estadísticas e información confiable del monitoreo y la administración de los Faeneos de ganado realizados del Matadero Municipal de Los Andes.

1.6.3.2. Variable Independiente

La variable independiente es la información de los afiliados y los Faeneos que se solicitan, a su vez la fecha y hora, los ingresos y egresos de los mismos, por lo que conlleva a depender de ellos para obtener información respecto a su solicitud.

1.7. Alcance y Aportes de la Investigación

Con el presente proyecto se pretende alcanzar un adecuado y mejor procesamiento de la información y Monitorización del Matadero Municipal Los Andes. Para lo cual el sistema abarcará los siguientes módulos:

- ❖ Módulo de Inicio de Sesión: Administración de inicio de sesión y validación de acceso al sistema.
- ❖ Módulo de Ganados: Administración de registro de ganados y actualización de estado de ganados en el sistema.
- ❖ Módulo de Listas: Para registrar y generar listas de faenado desarrollando el proceso de faeneo.
- ❖ Módulo de Usuarios: Control de ingreso de usuarios al sistema y establecimiento de privilegios con respecto a la administración del sistema al rol que desempeña cada tipo de usuario.
- ❖ Módulo de Egresos: Información de los egresos realizados en la institución para la información de la institución.
- ❖ Módulo de Monitorización y Noticias: Se tendrá un módulo de monitorización de la información de los sensores en cada corral como la información de noticias y avisos creados por el administrador.
- ❖ Módulo de Estadísticas: Información acerca de los faeneos realizados por día, mes y año.

- ❖ Módulo de Reportes: Para generar reportes o listados en formato PDF de los afiliados, faeneos realizados y datos de afiliados.

1.7.1. Alcance Tecnológico

El sistema debido a la información que brindara al trabajador del Matadero Municipal de los Andes debe contar con un servidor con un sistema operativo Windows de 64 bits con los siguientes programas instalados: un navegador web, opcionales: (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera) necesitaremos también un gestor de base de datos MySQL opcional: (SQL Server).

1.7.2. Alcance Geográfico

El objeto de la investigación está limitado a la administración y monitorización de los Faeneos de ganado del Matadero Municipal de los andes ubicado en la ciudad de el Alto Zona: Los Andes Av. Juan Pablo II.

1.7.3. Aporte de Investigación

- ❖ La facilidad de acceso a la información de los ganados faenados realizados.
- ❖ La automatización de los procesos que se realizan en el matadero desde el momento que ingresa el ganado hasta que llega al proceso de carneado.
- ❖ Información estadística de los ganados faenados para la toma de decisiones.
- ❖ Se genera información confiable, oportuna y segura.
- ❖ El sistema es escalable y trazable.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2. Marco Teórico

2.1. Introducción

En este Capítulo se contextualiza los conceptos e información de las técnicas, metodología y herramientas que se utilizó para el análisis, diseño y elaboración del proyecto, ya que es importante conocer y profundizar la teoría para luego aplicarla en el siguiente capítulo del presente documento.

2.2. Administración

Administración es el acto de administrar, planificar, controlar y dirigir los diversos recursos con los que cuenta una persona, empresa, negocio u organización, con el fin de alcanzar una serie de objetivos.

La administración es una ciencia social que estudia las organizaciones, privadas y públicas, y las diversas estrategias de planificación, coordinación, control y dirección que se aplican en la gestión de recursos destinados para la optimización del funcionamiento de éstas y garantizar el alcance de las metas propuestas.(Significados, 2013)

Como se describe la administración no es más que una ciencia que controla, dirige y planifica mediante una persona o empresa con el fin de alcanzar las metas u objetivos de ellos mismos.

2.3. Monitorización

Del verbo monitorizar, la palabra monitorización se relaciona con la acción de supervisión y control, cualquiera sea el área de la que se trate. Se puede hacer una monitorización o control fetal, la de un sistema informático, el seguimiento personal de un paciente, o cualquier otra.(Porporatto, 2020)

La monitorización es una herramienta que permite hacer un seguimiento de determinada actividad. Es una medición planificada y sistemática de determinados indicadores que permitirán un control necesario para la toma de decisiones. (Porporatto, 2020)

En el mundo tecnológico, la monitorización de sistemas es el proceso en el que se detectan y evitan fallos en los procesos, es decir, una aplicación o programa bien monitorizado debería estar

diseñado para identificar a tiempo los precursores o indicadores de una falla. Esto permitirá que se pueda actuar antes de que el fallo ocurra.(Team, 2023)

2.3.1. Medición

Este término hace referencia a los datos que la herramienta devuelve, es decir, el conjunto de información base que se analizará e interpretará para establecer el estado del sistema de un programa o aplicación.(Team, 2023)

2.3.2. Métrica

La métrica se define como la medición junto con el nombre del dato, una fecha y un registro de tiempo o timestamp. Puede estar asociada a un componente específico del sistema, como su desempeño o disponibilidad, entre otros. Además, facilita la mejora continua y la toma de decisiones asertivas.(Team, 2023)

2.3.3. Visualización

Estos datos generan visualizaciones o dashboards que permiten ver en la pantalla el comportamiento de la estructura del sistema, es decir, facilita el disponer de múltiples métricas en una única pantalla. (Team, 2023)

La Monitorización es la acción de supervisión y el seguimiento de los procesos que se realizan en un sistema y este facilita analizar la información para identificar fallas que se vean en el sistema.

2.4. Faeneo

Es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal bovino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano. El faenamiento se debe llevar a cabo siguiendo las normas técnicas y sanitarias. (Rastro, 2008)

2.5. Ganado

La ganadería es una de las actividades económicas más antiguas de la humanidad. Consiste en el manejo y la cría de animales, con fines de explotación de su carne y de sus productos (leche, huevos, cueros, etc.). Habitualmente se trata de animales domesticables.

En este rubro se incluye la cría de ganado bovino, ovino, porcino, caprino y aviar, así como la apicultura, cunicultura y piscicultura, aunque no se trate de ganado.(Etece, 2020)

2.6. Matadero

Son establecimientos esenciales para controlar la seguridad de la carne que consumimos. A sus instalaciones llegan animales procedentes de las explotaciones ganaderas, a los que se les somete a un control oficial veterinario. De igual forma, la carne que se obtiene de ellos, también pasa por un nuevo control sanitario antes de ser distribuida a las industrias intermedias y comercios minoristas.(ComunidadMadrid, 2018)

2.7. Sistema

Un sistema es un elemento completo donde cada uno de sus componentes se vincula con otro componente, tanto de forma material como conceptual. Los métodos tienen composición, organización y dominio, pero únicamente los sistemas materiales tienen mecanismos y solamente algunos de ellos tienen figura o configuración. Existen varios tipos de sistemas en los que se encuentran los abstractos, físicos, concretos y abiertos o cerrados, algunos de ellos se clasifican de acuerdo a su composición o según su naturaleza.(Martínez, 2022)

Se entiende por un sistema a un conjunto ordenado de componentes relacionados entre sí, ya se trate de elementos materiales o conceptuales, dotado de una estructura, una composición y un entorno particulares. Se trata de un término que aplica a diversas áreas del saber, como la física, la biología y la informática o computación.(Equipo editorial, 2020c)

Cualquier sistema es más o menos complejo, pero debe poseer una coherencia discreta acerca de sus propiedades y operación. En general, los elementos o módulos de un sistema interactúan y se interrelacionan entre sí. En ocasiones, existen subsistemas dentro de un sistema. Este fenómeno es característico de los sistemas biológicos, en el cual variados niveles de subsistemas (células) dan lugar a un sistema de mayor envergadura (un organismo vivo).(Equipo editorial, 2021)

Las presentes citaciones son correctas ya que todos los sistemas son un conjunto de componentes relacionados entre sí donde cada uno de ellos llegan a un objetivo común.

2.8. Información

La información es un conjunto organizado de datos relevantes para uno o más sujetos que extraen de él un conocimiento. Es decir, es una serie de conocimientos comunicados, compartidos o transmitidos y que constituyen por lo tanto algún tipo de mensaje. Sin embargo, su definición varía según la disciplina o el enfoque desde el cual se la piense. (Equipo editorial, 2020a)

2.8.1. Información en Informática

Se habla de información analógica y digital en el marco de la electrónica, para diferenciar dos tipos de señal. La amplitud de la señal analógica puede variar libremente, tomando cualquier valor (de tensión eléctrica). (Equipo editorial, 2020b)

Por su parte, una señal digital es aquella que tiene bandas límite respecto a la amplitud que puede tomar, y que son predeterminados. Esto hace que las digitales sean señales no continuas, sino discretas, carentes del ruido típico que poseen las señales analógicas.(Equipo editorial, 2020b)

2.9. Sistema Web

2.9.1. Definición

Los "Sistemas Web" o también conocido como "aplicaciones Web" son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los 'sistemas Web' tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares.(Blogspot, 2017)

Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema.

Las aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permiten procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario.

Los sistemas desarrollados en plataformas Web, tienen marcadas diferencias con otros tipos de sistemas, lo que los hacen muy beneficioso tanto para las empresas que lo utilizan, como para los usuarios que operan en el sistema. (Baez, 2012)

Los sistemas Web a diferencia de los sistemas de escritorio por así llamarlos son sistemas alojados en servidores y son accesibles mediante navegadores de cualquier parte del mundo y estas son similares a las páginas Web.

2.9.2. Ventajas de los Sistemas Web

Entre las ventajas más notables tenemos:

- ❖ Ahorran costes de Hardware y Software

Sólo es necesario usar un ordenador con un navegador Web y conectarse a Internet. Las aplicaciones basadas en Web usan menos recursos que los programas instalados. ¡Incluso puede usar ese viejo equipo que tiene olvidado en la oficina! Por otra parte, las aplicaciones Web no requieren canales de distribución como el Software tradicional, lo que permite que su precio sea inferior al de los programas instalables.

- ❖ Fáciles de usar

Las aplicaciones Web son muy sencillas de utilizar, sólo necesitará conocimientos básicos de informática para trabajar con ellas. Si sabe escribir un correo electrónico, ya sabe usarlas.

Además, en muchos casos podrá personalizarlas a su gusto y adaptarlas a su forma de trabajo.

- ❖ Facilitan el trabajo colaborativo y a distancia

Las aplicaciones Web pueden ser usadas por varios usuarios al mismo tiempo. Al estar toda la información centralizada no tendrá que compartir pantallas o enviar emails con documentos adjuntos. Varios usuarios pueden ver y editar el mismo documento de manera conjunta. Además, son accesibles desde cualquier lugar. Puede trabajar desde un pc, un portátil, un móvil o una tablet, desde la oficina, un parque o un aeropuerto.

- ❖ Escalables y de rápida actualización

Existe solo una versión de la aplicación Web en el servidor, por lo que no hay que distribuirla entre los demás ordenadores. El proceso de actualización es rápido y limpio. Las aplicaciones basadas

en Web no requieren que el usuario se preocupe por obtener la última versión ni interfieren en su trabajo diario para descargar, instalar y configurar últimas versiones.

- ❖ Provocan menos errores y problemas

Las aplicaciones Web son menos propensas a colgarse y crear problemas técnicos debido a conflictos con Hardware, con otras aplicaciones existentes, protocolos o con Software personal interno.

Todos los usuarios utilizan la misma versión de la aplicación Web y los posibles fallos pueden ser corregidos tan pronto son descubiertos.

- ❖ Los datos son más seguros

Ya no deberá preocuparse de posibles rupturas del disco duro ni de los virus que pueden hacerle perder toda la información.

Los proveedores de hosting donde se almacenan las aplicaciones usan granjas de servidores, con altísimas medidas de seguridad, donde guardan los datos de forma redundante y con amplios servicios de backups. (Aeurus, 2016)

Entre las ventajas que más resaltan de los sistemas Web se puede mencionar lo económico ya que a diferencia de los sistemas de escritorio no requieren el uso de programas y sus licencias, al igual que son más fáciles de usar y acceder ya que solo es necesario tener un navegador y por último que los datos o información manejada están más seguros y confiables.

2.10. Sensores

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar diferentes tipos de materiales, con el objetivo de mandar una señal y permitir que continúe un proceso, o bien detectar un cambio; dependiendo del caso que éste sea.

Es un dispositivo que, a partir de la energía del medio, proporciona una señal de salida que es función de la magnitud que se pretende medir. Dentro de la selección de un sensor, se deben considerar diferentes factores, tales como: la forma de la carcasa, distancia operativa, datos eléctricos y conexiones.

De igual forma, existen otros dispositivos llamados transductores, que son elementos que cambian señales, para la mejor medición de variables en un determinado fenómeno. Un transductor es el dispositivo que transforma una magnitud física (mecánica, térmica, magnética, eléctrica, óptica, etc.) en otra magnitud, normalmente eléctrica.

Un sensor es un transductor que se utiliza para medir una variable física de interés. Algunos de los sensores y transductores utilizados con más frecuencia son los calibradores de tensión (utilizados para medir la fuerza y la presión), los termopares (temperaturas), los velocímetros (velocidad). Cualquier sensor o transductor necesita estar calibrado para ser útil como dispositivos de medida.

La calibración es el procedimiento mediante el cual se establece la relación entre la variable medida y la señal de salida convertida. Los transductores y los sensores pueden clasificarse en dos tipos básicos, dependiendo de la forma de la señal convertida. Los dos tipos son: - Transductores analógicos. - Transductores digitales Los transductores analógicos proporcionan una señal analógica continua, por ejemplo, voltaje o corriente eléctrica.

Esta señal puede ser tomada como el valor de la variable física que se mide. Los transductores digitales producen una señal de salida digital, en la forma de un conjunto de bits de estado en paralelo o formando una serie de pulsaciones que pueden ser contadas.

De una u otra forma, las señales digitales representan el valor de la variable medida. Los transductores digitales suelen ofrecer la ventaja de ser más compatibles con las computadoras digitales que los sensores analógicos en la automatización y en el control de procesos. (Eudim, 2017)

2.11. IOT (internet of things)

El internet de las cosas o Internet of things en inglés (IoT), se refiere a la red cada vez mayor de objetos físicos que cuentan con una dirección IP para así poder conectarse a la web y la comunicación que se produce entre estos objetos y otros dispositivos habilitados para Internet y otros sistemas.

El Internet de las cosas es un concepto de computación que describe un futuro, que ya ha comenzado, en el que estarán conectados los objetos físicos cotidianos a Internet y estos son capaces de identificarse a sí mismos frente a otros dispositivos. El término está estrechamente identificado con la RFID como método de comunicación, aunque también puede incluir otras tecnologías de

sensores, tecnologías inalámbricas o códigos QR. Cuando muchos objetos actúan al unísono, se les conoce como de «inteligencia ambiental».(Arimetrics, 2022)

El Internet de las cosas (IoT) es el proceso que permite conectar los elementos físicos cotidianos al Internet: desde los objetos domésticos comunes, como las bombillas de luz, hasta los recursos para la atención de la salud, como los dispositivos médicos; las prendas y los accesorios personales inteligentes; e incluso los sistemas de las ciudades inteligentes.

Los dispositivos del IoT que se encuentran dentro de esos objetos físicos suelen pertenecer a una de estas dos categorías: son interruptores (es decir, envían las instrucciones a un objeto) o son sensores (recopilan los datos y los envían a otro lugar). (RedHat, 2022)

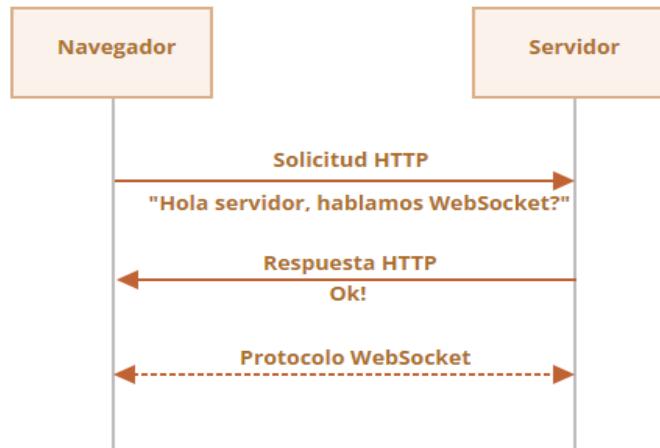
La tecnología IoT es aquella que conecta dispositivos hacia el internet para luego ser monitorizados y controlados ya que estos dispositivos recopilan información de diferentes dispositivos como ser los sensores o los accionadores esta tecnología ya está revolucionando el siglo 20 y a medida que pasa el tiempo esta tecnología seguirá actualizándose.

2.11.1. Web Socket

WebSocket es un protocolo de comunicación cliente-servidor que se ejecuta sobre su TCP (Protocolo de control de transmisión). Admite intercambios de mensajes bidireccionales full-duplex entre un cliente (normalmente un navegador web) y un servidor web con poca sobrecarga en comparación con HTTP.(Donsky, 2022)

Figura 1

Diagrama de Secuencia WebSocket



Fuente: (JAVASCRIPT.INFO, 2017)

Esto lo convierte en un protocolo ideal para aplicaciones que requieren intercambio de mensajes en "tiempo real" y actualizaciones asincrónicas. (Donsky, 2022)

2.11.1.1. Protocolo de Comunicación HTTP

El cliente (generalmente los navegadores) solicita recursos como páginas, imágenes o archivos, y luego el servidor web devuelve una respuesta y luego finaliza la comunicación. La apertura y el cierre de conexiones añaden gastos generales a cada ciclo de solicitud-respuesta.

Si el servidor contiene datos nuevos, no los envía al cliente a menos que éste lo solicite.

2.11.1.2. WebSocket IOT – Protocolo

El protocolo se actualiza automáticamente a WebSocket cuando el protocolo de enlace HTTP inicial (actualización) se realiza correctamente. Consulte la siguiente sección sobre cómo funciona esta actualización.

El cliente puede enviar mensajes al servidor web. El servidor web puede enviar mensajes al cliente. Ambos pueden enviar y recibir mensajes al mismo tiempo. En efecto, este protocolo es full-duplex y bidireccional. (Donsky, 2022)

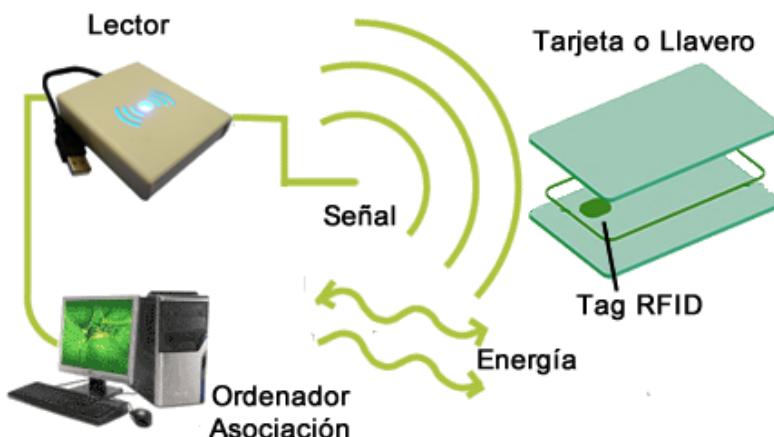
La conexión es persistente, por lo que no se crea ni se destruye en cada ciclo de solicitud/respuesta. Esto lo hace ideal para aplicaciones en “tiempo real”, ya que hay menos gastos generales. Si uno de los participantes se desconecta, cierra la conexión y no se vuelve a conectar.

2.12. RFID (identificación por radio frecuencia)

La RFID (identificación por radio frecuencia) es una tecnología empleada en todas las áreas de captura automática de datos, que permite la identificación sin contacto físico de objetos mediante radiofrecuencia (RF). Sus aplicaciones actuales abarcan desde sistemas industriales automatizados, control de acceso, identificación de animales y pasaportes electrónicos hasta aplicaciones médicas, emisión de billetes y seguimiento de existencias.

Figura 2

Esquema de Conexión RFID



Fuente: (GESTIÓNVERDE, 2015)

RFID es una tecnología que ha existido desde los años 1940, pero que recién en estos últimos años ha podido desarrollarse y lograr un avance tecnológico, lo suficiente como para poder ponerlo en práctica en muchas aplicaciones. RFID es una nueva alternativa de identificación automática que posee una serie de ventajas frente a las demás tecnologías, como es el caso del código de barras, que actualmente es su competidor más cercano y que a la vez coexistirá de manera complementaria. (Percy E. De la Cruz Vélez de Villa, Marlene Reyes Huamán, 2010)

La tecnología RFID es una de las tecnologías más revolucionarias en el siglo xx ya que esta tecnología utiliza una identificación mediante radio frecuencia sin necesidad de contacto y esta pueda capturar los datos de la tarjeta.

2.13. Metodología Ágil (SCRUM)

Es un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente.

Scrum es:

- ❖ Liviano
- ❖ Fácil de entender
- ❖ Difícil de llegar a dominar

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varios procesos y técnicas. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo de modo que podamos mejorar.

El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso. (Sutherland, 2016a).

2.13.1. El equipo Scrum (Scrum Team)

Los Equipos Scrum son auto organizados y multifuncionales. Los equipos auto organizados eligen la mejor forma de llevar a cabo su trabajo y no son dirigidos por personas externas al equipo.

Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo sin depender de otras personas que no son parte del equipo. El modelo de equipo en Scrum está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad. (Sutherland, 2016a).

2.13.2. El dueño de Producto (Product Owner)

El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos.

El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- ❖ Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto;
- ❖ Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible;
- ❖ Optimizar el valor del trabajo que el Equipo de Desarrollo realiza;
- ❖ Asegurar que la Lista del Producto sea visible, transparente y clara para todos y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará.
- ❖ Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario. (Sutherland, 2016a).

2.13.3. El equipo de desarrollo (Development Team)

El Equipo de Desarrollo consiste en los profesionales que realizan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado” que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento.

La organización es la encargada de estructurar y empoderar a los Equipos de Desarrollo para que estos organicen y gestionen su propio trabajo. La sinergia resultante optimiza la eficiencia y efectividad del Equipo de Desarrollo.

Los Equipos de Desarrollo tienen las siguientes características:

- ❖ Son auto organizados. Nadie (ni siquiera el Scrum Master) indica al Equipo de Desarrollo cómo convertir elementos de la Lista del Producto en Incrementos de funcionalidad potencialmente desplegables.

- ❖ Los Equipos de Desarrollo son multifuncionales, como equipo cuentan con todas las habilidades necesarias para crear un Incremento de producto.
- ❖ Scrum no reconoce títulos para los miembros de un Equipo de Desarrollo, todos son Desarrolladores, independientemente del trabajo que realice cada persona; no hay excepciones a esta regla.
- ❖ Los Miembros individuales del Equipo de Desarrollo pueden tener habilidades especializadas y áreas en las que estén más enfocados, pero la responsabilidad recae en el Equipo de Desarrollo como un todo. (Sutherland, 2016a).

2.13.4. El Scrum Master

Responsable del proceso Scrum, de cumplir la meta y resolver los problemas. Así como también, de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de Scrum y que progrese según lo previsto. Interactúa con el cliente y el equipo. Coordina los encuentros diarios, y se encarga de eliminar eventuales obstáculos. Debe ser miembro del equipo y trabajar a la par. (Sutherland, 2016a).

2.13.5. Eventos de Scrum

2.13.5.1. El Sprint

El corazón de Scrum es el Sprint, es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “Terminado” utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint anterior.

Durante el Sprint:

- ❖ No se realizan cambios que puedan afectar al Objetivo del Sprint (Sprint Goal);
- ❖ Los objetivos de calidad no disminuyen.
- ❖ El alcance puede clarificarse y renegociarse entre el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo a medida que se va aprendiendo más.

Cada Sprint puede considerarse un proyecto con un horizonte no mayor de un mes. Al igual que los proyectos, los Sprints se usan para lograr algo. Cada Sprint tiene una definición de lo que se construirá, un diseño y un plan flexible que guiará su construcción, el trabajo del equipo y el producto resultante.

Los Sprints están limitados a un mes calendario. Cuando el horizonte de un Sprint es demasiado grande la definición de lo que se está construyendo podría cambiar, la complejidad podría incrementarse y el riesgo podría aumentar. (Sutherland, 2016b)

2.13.5.2. Planificación de Sprint (Sprint Planning)

El trabajo a realizar durante el Sprint se planifica en la Planificación de Sprint. Este plan se crea mediante el trabajo colaborativo del Equipo Scrum completo.

(Sutherland, 2016a).

La Planificación de Sprint tiene un máximo de duración de ocho horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos el evento es usualmente más corto. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña al Equipo Scrum a mantenerse dentro del bloque de tiempo.

La Planificación de Sprint responde a las siguientes preguntas:

- ❖ ¿Qué puede entregarse en el Incremento resultante del Sprint que comienza?
- ❖ ¿Cómo se conseguirá hacer el trabajo necesario para entregar el Incremento?

2.13.5.3. Objetivo del Sprint (Sprint Goal)

El Objetivo del Sprint es una meta establecida para el Sprint que puede lograrse mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía al Equipo de Desarrollo acerca de por qué está construyendo el incremento. Se crea durante la Planificación del Sprint.

El objetivo del Sprint brinda al equipo de desarrollo cierta flexibilidad con respecto a la funcionalidad implementada en el Sprint. Los elementos de la Lista del Producto seleccionados ofrecen una función coherente que puede ser el objetivo del Sprint. El objetivo del Sprint puede

representar otro nexo de unión que haga que el Equipo de Desarrollo trabaje en conjunto y no en iniciativas separadas.

A medida que el equipo de desarrollo trabaja mantiene el objetivo del Sprint en mente. Con el fin de satisfacer el objetivo del Sprint se implementa la funcionalidad y la tecnología. Si el trabajo resulta ser diferente de lo que el Equipo de Desarrollo espera, ellos colaboran con el Dueño del Producto para negociar el alcance de la Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog). (Sutherland, 2016b)

2.13.5.4. Scrum Diario (Daily Scrum)

El Scrum Diario es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para que el Equipo de Desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas. Esto se lleva a cabo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección acerca del trabajo que podría completarse antes del siguiente.

El Scrum Diario se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días para reducir la complejidad. Durante la reunión, cada miembro del Equipo de Desarrollo explica:

- ❖ ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ❖ ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ❖ ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

El Equipo de Desarrollo usa el Scrum Diario para evaluar el progreso hacia el Objetivo del Sprint y para evaluar qué tendencia sigue este progreso hacia la finalización del trabajo contenido en la Lista de Pendientes del Sprint.

El Scrum Diario optimiza las posibilidades de que el Equipo de Desarrollo cumpla el Objetivo del Sprint. Cada día, el Equipo de Desarrollo debería entender cómo intenta trabajar en conjunto como un equipo auto organizado para lograr el Objetivo del Sprint y crear el Incremento esperado hacia el final del Sprint. El Equipo de Desarrollo o los miembros del equipo a menudo se vuelven a reunir inmediatamente después del Scrum Diario, para tener discusiones detalladas, o para adaptar o replanificar el resto del trabajo del Sprint. (Sutherland, 2016b)

2.13.5.5. Revision de Sprint (Sprint Review)

Al final del Sprint se lleva a cabo una Revisión de Sprint para inspeccionar el Incremento y adaptar la Lista de Producto si fuese necesario. Durante la Revisión de Sprint, el Equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint. Basándose en esto y en cualquier cambio a la Lista de Producto durante el Sprint, los asistentes colaboran para determinar las siguientes cosas que podrían hacerse para optimizar el valor.

Se trata de una reunión informal, no una reunión de seguimiento, y la presentación del Incremento tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración.

La Revisión de Sprint incluye los siguientes elementos:

- ❖ Los asistentes son el Equipo Scrum y los interesados clave invitados por el Dueño de Producto;
- ❖ El Dueño de Producto explica qué elementos de la Lista de Producto se han “Terminado” y cuales no se han “Terminado”;
- ❖ El Equipo de Desarrollo habla acerca de qué estuvo bien durante el Sprint, qué problemas aparecieron y cómo fueron resueltos esos problemas;
- ❖ El Equipo de Desarrollo hace una demostración del trabajo que ha “Terminado” y responde preguntas acerca del Incremento;
- ❖ El Dueño de Producto habla acerca de la Lista de Producto en su estado actual. Proyecta fechas de finalización probables en el tiempo basándose en el progreso obtenido hasta la fecha (si es necesario);
- ❖ El grupo completo colabora acerca de qué hacer a continuación, de modo que la Revisión del Sprint proporcione información de entrada valiosa para Reuniones de Planificación de Sprints subsiguientes.

2.13.5.6. Retrospectiva de Sprint (Sprint Retrospective)

La Retrospectiva de Sprint tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Planificación de Sprint. Se trata de una reunión restringida a un bloque de tiempo de tres horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos se reserva un tiempo usualmente más corto.

El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Máster enseña a todos a mantener el evento dentro del bloque de tiempo fijado. El Scrum Master participa en la reunión como un miembro del equipo ya que la responsabilidad del proceso Scrum recae sobre él.

El propósito de la Retrospectiva de Sprint es:

- ❖ Inspeccionar cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas.
- ❖ Identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras.
- ❖ Crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

2.13.6. Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto.

2.13.7. Lista de producto (Product Backlog)

La Lista de Producto es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

Una Lista de Producto nunca está completa. El desarrollo más temprano de la misma solo refleja los requisitos conocidos y mejor entendidos al principio. La Lista de Producto evoluciona a

medida que el producto y el entorno en el que se usará también lo hacen. La Lista de Producto es dinámica; cambia constantemente para identificar lo que el producto necesita para ser adecuado, competitivo y útil. Mientras el producto exista, su Lista de Producto también existe.

La Lista de Producto enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a realizarse sobre el producto para entregas futuras. Los elementos de la Lista de Producto tienen como atributos la descripción, el orden, la estimación y el valor.

Los elementos de la Lista de Producto de orden más alto son generalmente más claros y detallados que los de menor orden. Se realizan estimaciones más precisas basándose en la mayor claridad y detalle; cuanto más bajo es el orden, menor es el detalle.

Los elementos de la Lista de Producto de los que se ocupará el Equipo de Desarrollo en el siguiente Sprint tienen una granularidad mayor, habiendo sido descompuestos de forma que cualquier elemento pueda ser “Terminado” dentro de los límites del bloque de tiempo del Sprint

2.13.8. Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog)

La Lista de Pendientes del Sprint es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento “Terminado”.

La Lista de Pendientes del Sprint hace visible todo el trabajo que el Equipo de Desarrollo identifica como necesario para alcanzar el Objetivo del Sprint.

La Lista de Pendientes del Sprint es un plan con un nivel de detalle suficiente como para que los cambios en el progreso se puedan entender en el Scrum Diario. El Equipo de Desarrollo modifica la Lista de Pendientes del Sprint durante el Sprint y esta Lista de Pendientes del Sprint emerge a lo largo del Sprint. Esto ocurre a medida que el Equipo de Desarrollo trabaja en lo planeado y aprende más acerca del trabajo necesario para conseguir el Objetivo del Sprint.

2.13.9. Fases de Proceso SCRUM

Es una metodología ágil está basada en interacciones y revisiones. El ciclo de vida de Scrum está compuesta por tres fases. (Palacios y Juan, n.d.)

2.13.9.1. Pre – Game

Las tareas que se realizan en esta primera etapa son:

- ❖ **Planificación:** todos los miembros del equipo incluyendo el cliente se reúnen para determinar el análisis del problema. En este paso se dividen las tareas en:
 - **Recopilación:** Donde se extrae los requerimientos para formar el Product Backlog, priorizados de acuerdo al cliente y los usuarios que interactúan con el proyecto.
 - **Arquitectura:** el objetivo de esta etapa es diseñar como los elementos del Product Backlog serán puestos en ejecución, el análisis y el tiempo aproximando para determinar la tarea.

2.13.9.2. Game

(Sutherland, 2016b) Una vez realizada el Pre – Game se realiza los siguientes puntos:

- ❖ **Planeación del Sprint:** antes de comenzar cada Sprint, se lleva a cabo reuniones para refinar y priorizar nuevamente el Product Backlog luego pasar a ser un Sprint Backlog con las tareas a realizar, los responsables y la duración de cada actividad.
- ❖ **Desarrollo de Sprint:** el trabajo se organiza en iteraciones 3 a 4 semanas. El Sprint es el desarrollo de la nueva funcionalidad del producto.
- ❖ **Modelado:** para especificar de mejor manera cada Sprint se utiliza la metodología de modelado UWE.

2.13.9.3. Post – Game

La etapa final, denominada según SCRUM, es el cierre o Post – Game: En esta última etapa se realiza la preparación operacional los Sprint View las interfaces finales de usuario para la prestación.

2.13.10. Metodología Web

Son procesos que permiten estructurar, comunicar, entender, simplificar y formalizar tanto el dominio como las decisiones de diseño, así como disponer de documentación detallada para posibles cambios de software.

2.13.11. Metodología de Modelado UWE

UWE nace como modelo de Ingeniería Web basado en UML, establecido por Koch y Kraus en el 2002, siendo una propuesta metodológica detallada para el desarrollo de aplicaciones web con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe de ser utilizado. (Silva, 2012)

UWE hace el uso de notación UML y diagramas basados totalmente en el Lenguaje de Modelado Unificado, siempre que sea posible utilizarlos en el análisis y diseño de las aplicaciones web, por lo que las características específicas de la web como y enlaces de la estructura de hipertexto UWE define estructuras, valores y restricciones definidas por los elementos de modelado.

La extensión UWE controla la navegación, presentación, procesos de negocio y aspectos de adaptación de la aplicación. (UWE, 2014)

2.13.11.1. Características de UWE

Las principales características en los que se fundamenta UWE son los siguientes:

- ❖ Una de las características de UWE es el uso de una notación estándar, para todos los modelos Lenguaje de modelado unificado UML.
- ❖ Definición de métodos: UWE presenta una definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos.
- ❖ Especificación de Restricciones: en la metodología UWE, se recomienda el uso de restricciones en su desarrollo.

2.13.11.2. Fases de UWE

UWE es una metodología dirigida o enfocada al modelado de aplicaciones Web, ya que está basada estrictamente en UML, esta metodología nos garantiza que sus modelos sean fáciles de entender para los que manejan UML.

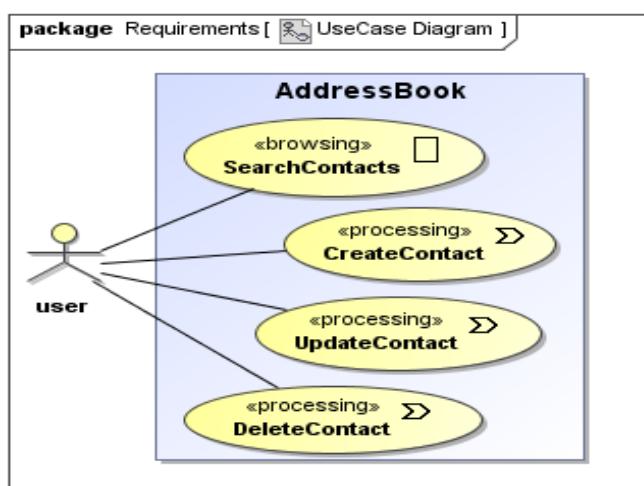
En la siguiente figura podemos ver una vista general de UWE, con las fases que tiene como.

2.13.11.3. Fases de Modelo de Requerimientos

La Fase de Análisis de Requerimientos realiza la captura de los mismos mediante diagramas de casos de uso acompañado de documentación que detallada.

Figura 3

Modelo de Caso de Uso



Fuente: (UWE, 2014)

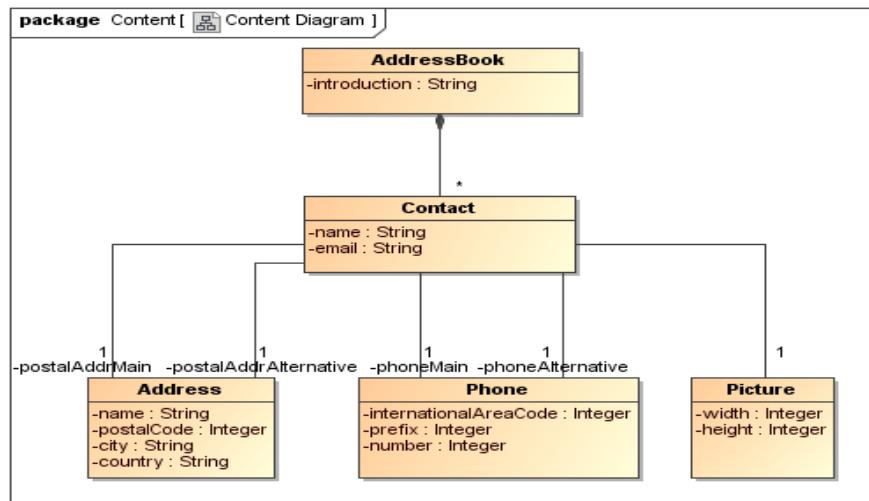
2.13.11.4. Fase de Modelo de Contenido

Caracterizado por un modelo de dominio, que utiliza los requisitos que se detallan en los casos de uso. En esta etapa se representa el dominio del problema con un diagrama de clases de UML, que permiten determinar, métodos y atributos.

El propósito de este diagrama es construir un modelo del dominio que intenta no considerar el paseo de la navegación, la presentación y los aspectos de interacción. Aspectos que se analizarán en los pasos respectivos de navegación y presentación de la planificación.

Figura 4

Diagrama de contenido



Fuente: (UWE, 2014)

2.13.11.5. Fase de Modelo de Navegación

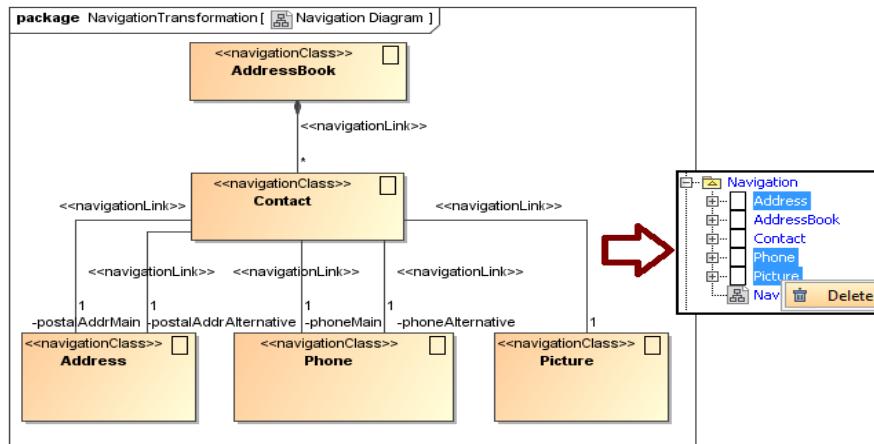
Basado en el diagrama de la fase conceptual, donde se especifica los objetos que serán visitados dentro de la aplicación web y la relación entre los mismos.

Su objetivo principal es representar el diseño y estructura de las rutas de navegación al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación.

Este modelo se destaca en el marco de UWE como el más importante, ya que representa elementos estáticos, a la vez que se pueden incorporar lineamiento semántico de referencia para las funcionalidades dinámicas de una aplicación Web.

Figura 5

Diagrama de Navegación



Fuente: (UWE, 2014)

La fase de navegación a su vez podemos dividirlo en dos áreas:

- ❖ Modelo del espacio de navegación: basada en lo estructurado en la fase de conceptualización, es decir en los diagramas de clases.
- ❖ Modelo de la estructura de navegación: Muestra la forma de navegar ante el espacio de navegación. Están constituidas por menús, índices, visitas guiadas, y formularios.
 - Los índices es la colección de objetos permitiendo una navegación directa.
 - Los índices es la colección de objetos permitiendo una navegación directa.
 - Un menú es un elemento parte de la navegación con un número específico de conexiones a otros objetos.
 - Un formulario facilita al usuario ingresar información para completar las condiciones de selección de objetos pertenecientes a las colecciones de índices y visitas guiadas.

2.13.11.6. Fase de Modelo de Presentación

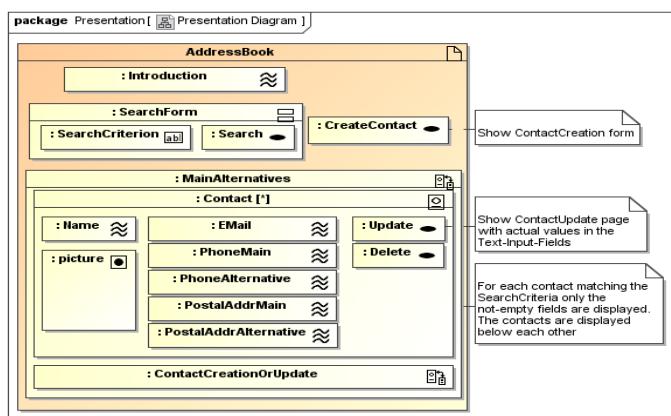
La fase de diseño de presentación tiene como objetivo la representación de las vistas del interfaz del usuario final, la representación gráfica de esta fase se encuentra basada en los diagramas realizados en las fases anteriores.

Las clases del modelo de presentación representan páginas Web o parte de ellas, organizando la composición de los elementos de la interfaz de usuario y las jerarquías del modelo de presentación.

El diagrama de esta fase representa los objetos de navegación y elementos de acceso, por ejemplo, en que marco o ventana se encuentra el contenido y que será remplazado cuando se accione un enlace. En la siguiente imagen podremos observar un ejemplo de un diagrama de presentación mediante UWE.

Figura 6

Diseño de Presentación



Fuente: (UWE, 2014)

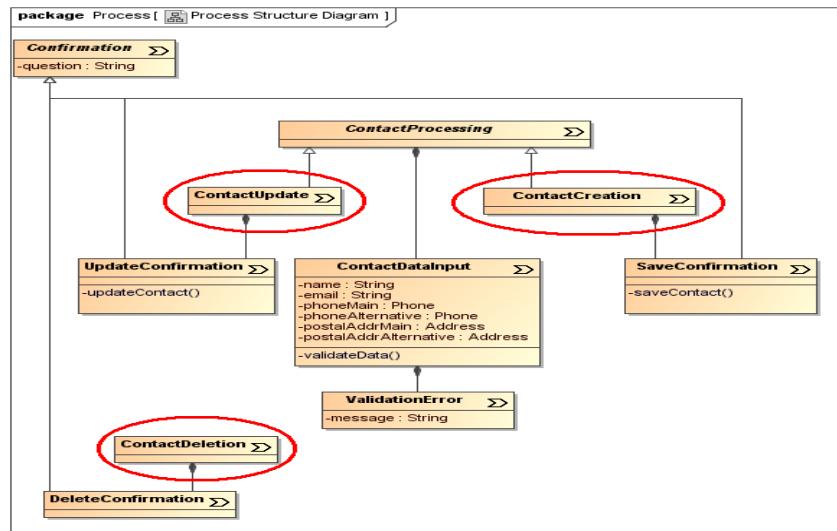
2.13.11.7 Modelo de Modelo de Proceso

Le modelo de proceso o tareas integra los procesos de negocios al modelo de UWE, especificando los comportamientos de cada proceso y de los interfaces que permiten manejar a cada uno de ellos.

Representa la parte dinámica de la aplicación Web, especificando la funcionalidad de las transiciones y de los flujos de trabajo complejos de las actividades, contrario al modelo navegación, que representa la parte estática de la información (UWE, 2014).

Figura 7

Modelo de Estructura de Proceso.



Fuente: (UWE, 2014)

2.14. Ingeniería de Software

La Ingeniería del Software ' es una disciplina o área de la Informática o Ciencias de la Computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener Software de calidad que resuelven problemas de todo tipo. Hoy día es cada vez más frecuente la consideración de la Ingeniería del Software como una nueva área de la ingeniería, y el ingeniero de/l Software comienza a ser una profesión implantada en el mundo laboral internacional, con derechos, deberes y responsabilidades que cumplir, junto a una, ya, reconocida consideración social en el mundo empresarial y, por suerte, para esas personas con brillante futuro.

La Ingeniería del Software trata con áreas muy diversas de la informática y de las ciencias de la computación, tales como construcción de compiladores, sistemas operativos o desarrollos en Intranet/internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a una infinidad de áreas tales como: negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, el mundo del derecho, la red de redes Internet, redes Intranet y Extranet, etc. (Pressman, 2010)

La ingeniería del Software es una disciplina que implica el uso de estructuras, herramientas y técnicas para construir programas informáticos.

Así mismo, incluye el análisis previo de la situación, la redacción del proyecto, la creación del Software y las pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del Software antes de poner el sistema en funcionamiento.

Esta ingeniería aborda todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de cualquier tipo de sistema de información y es aplicable a una amplia gama de ámbitos de la informática y la ciencia de los ordenadores, como el diseño de compiladores, sistemas operativos y tecnologías de Intranet/Internet. (Unir, 2021)

La ingeniería de Software es una gran ventaja al crear sistemas ya que es una disciplina que nos implica a analizar la situación y la redacción del proyecto a realizar con las pruebas necesarias para garantizar un buen funcionamiento del sistema.

2.15. Herramientas de Software

2.15.1. Lenguaje de Programación PHP

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, es decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de etiquetas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML. (ROSSELOTT, 2003)

El sistema será programado con el lenguaje PHP y Vue Js debido que este lenguaje en comparación a otros lenguajes es el más utilizado en páginas Web, debido a su estabilidad, extensibilidad y escalabilidad. Además, que, en comparación con Python, PHP es más fácil de instalar en un servidor y configurado en apache además que tiene mayor compatibilidad con librerías a diferencia de Python.

2.15.2. Lenguaje de Programación Java Script

JavaScript es un lenguaje de programación orientado a objetos, diseñado para el desarrollo de aplicaciones cliente/servidor a través de Internet. JavaScript permite desarrollar programas que se ejecutan directamente en el navegador (cliente) de manera que éste pueda ejecutar determinadas operaciones o tomar decisiones sin necesidad de acceder al servidor. Es uno de los más potentes e importantes lenguajes de programación en la actualidad, por tres enfoques claros: es útil, práctico y está disponible en cualquier navegador Web. (Gauchat, 2012)

El sistema será programado con el lenguaje JavaScript que es un lenguaje del lado del cliente, es decir que se ejecuta del lado de los navegadores.

2.15.3. Gestor de Base de Datos MariaDB

MariaDB es un sistema de gestión de base de datos con licencia GPL, derivado como fork o bifurcación de MySQL, líder tradicional en su segmento. En la actualidad hay más de seis millones de copias de MySQL funcionando, lo que supera la base instalada de cualquier otra herramienta de bases de datos. (Enrique, 2013)

Se empleará este Gestor en la creación y gestión de la Base de datos, ya que a diferencia de MySQL, MariaDB es de licencia gratuita además que los dos gestores cuentan con las mismas funcionalidades.

2.15.4. Servidor Http Apache

El servidor Apache HTTP, también llamado Apache, es un servidor Web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios Web. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. (Fumás Cases, 2014)

Fue elegido el servidor Apache HTTP, debido a que es el más utilizado, es gratuito y que destaca por su seguridad.

2.15.5. Framework Laravel

(Laravel, 2022) indica que: “Laravel es un marco de aplicación web con una sintaxisexpresiva y elegante”.

Laravel es el Framework más popular de PHP, debido a su simplicidad, potencia, robustez y estructura que tiene para desarrollar aplicaciones web.

Laravel ofrece un conjunto de módulos preprogramados que permiten al usuario crear aplicaciones web de manera rápida y sin tener que comenzar la codificación desde cero, además provee un entorno de desarrollo altamente funcional, que utiliza una estructura de carpetas organizadas y predefinidas, de este modo promueve la segmentación de los archivos con un orden correcto, para estandarizar el desarrollo de cualquier proyecto y facilitar la escalabilidad y mantenimiento de los aplicativos (Desarrollo Web, 2022).

Laravel tiene un conjunto amplio de características para el desarrollo de aplicaciones web, de las cuales se puede destacar a las siguientes:

- ❖ Posee un sistema de rutas, fáciles de crear con URL's amistosas. Además de un apartado específico para gestionar rutas API.
- ❖ Posee un ORM potente y sencillo de manipular para la abstracción de base de datos.
- ❖ Posee un sistema para creación y gestión de colas de trabajo, de modo que es posible enviar tareas a ejecutarse en segundo plano, y no afectar el rendimiento de la aplicación.
- ❖ Posee librerías y configuraciones para el envío de correos, con diversos proveedores.
- ❖ Posee un sistema de notificaciones a usuarios, mediante base de datos, correo, y otros canales.
- ❖ Posee un sistema de gestión de sesiones.
- ❖ Posee funcionalidades para acceder a información y realizar eventos en tiempo real.
- ❖ Posee el patrón de arquitectura MVC, que separa la capa de lógica de negocio, la capa de presentación y la capa de acceso a datos.
- ❖ Posee una herramienta de línea de comandos llamada Artisan, que coadyuva a automatizar tareas repetitivas.
- ❖ Permite crear API REST de manera sencilla, gracias a los componentes que integra en su entorno de trabajo.

2.15.6. Framework Vue JS

(Vuejs, 2022) indica que:

Es un marco de JavaScript para construir interfaces de usuario. Se basa en HTML, CSS y JavaScript estándar, y proporciona un modelo de programación declarativo y basado en componentes que lo ayuda a desarrollar interfaces de usuario de manera eficiente, ya sea simple o compleja.

Vue.js es un Framework progresivo para construir interfaces de usuario y aplicaciones de una sola página (SPA), de una forma muy sencilla.

La curva de aprendizaje a comparación de otros Frameworks de JavaScript es baja.

Entre las principales características de Vue se tiene:

- ❖ **Reactividad.** Vue rastrea automáticamente los cambios de estado de JavaScript y actualiza de manera eficiente el DOM cuando ocurren cambios.
- ❖ **Componentes.** Un componente es un elemento en el cual se encapsula código HTML, JavaScript y CSS que a posterior puede ser reutilizable. Esta característica permite modularizar los proyectos, haciendo más sencillo la escalabilidad de estos.
- ❖ **Modularidad.** Vue está modularizado en diferentes librerías separadas, lo cual permite ir añadiendo funciones e interactividad a la aplicación según sean las necesidades.
- ❖ **Virtual DOM.** Vue crea una vista paralela, un DOM de tipo virtual, para realizar los cambios de una forma óptima, en lugar de realizar los cambios directamente en la vista, lo que garantiza un mejor rendimiento y experiencia de usuario.
- ❖ **Patrón MVVM.** Vue implementa el patrón de arquitectura de software modelo vista, vista modelo (MVVM), que desacopla la interfaz de usuario de la parte lógica de la aplicación.
- ❖ **Eventos y transiciones.** Vue proporciona la posibilidad de reaccionar a eventos producidos en el DOM, para realizar las acciones necesarias según las necesidades del proyecto.
- ❖ **Ciclo de vida de los componentes.** Todo componente de Vue tiene un ciclo de vida, con diferentes estados por los que termina pasando, y de esta forma se tiene un mayor control de las acciones que se realizan en el componente.

2.16. Hardware

2.16.1. ESP8266

En palabras de Jorge Valderrama (2018) el ESP8266 es un microcontrolador perteneciente a una nueva generación de computadores embebidos que ya no sólo limita sus comunicaciones a medios alámbricos y radio, sino que también dispone de conexión inalámbrica a la Internet por WIFI.

El uso de los microcontroladores principalmente cumple funciones de control, monitoreo y automatización en tiempo real. Para el ESP8266 estas funciones siguen siendo las mismas, pues dispone de las herramientas de hardware y software necesarias que le permite ejercer dichas funciones, además de esto al disponer de la comunicación por WIFI en conjunto con una antena integrada hace que dichas funciones las puede realizar de una forma mucho más completa.

La capacidad de conectar el microcontrolador por WIFI implica tener la posibilidad de enviar o recibir datos por la Internet mediante algún protocolo, lo que se traduce en interactuar de forma directa con el usuario o con un bróker automatizado.

Basado en lo descrito anteriormente, el presente trabajo consta de interconexión a la Internet por WIFI. (Valderrama, 2021)

2.16.2. Módulo RC522

El módulo lector RFID-RC522 RF utiliza 3.3V como voltaje de alimentación y se controla a través del protocolo SPI. También puede ser controlada con un puerto UART. Entonces, podemos decir que es compatible con casi cualquier micro controlador, Arduino o tarjeta de desarrollo.

El RC522 utiliza un sistema avanzado de modulación y demodulación para todo tipo de dispositivos pasivos de 13.56Mhz. Incluso, puesto que se hará una lectura y escritura de la tarjeta, es necesario conocer las características de los bloques de memoria una tarjeta:

La tarjeta que viene con el módulo RFID cuenta con 64 bloques de memoria (0-63) donde se hace lectura y/o escritura. Cada bloque de memoria tiene la capacidad de almacenar sobre todo hasta 16 Bytes. Finalmente el número de serie consiste de 5 valores hexadecimales, se podría utilizar esto para hacer una operación dependiendo del número de serie. (Hetpro, 2022)

2.16.2.1. Características del Módulo lector RFID-RC522 RF

- ❖ Modelo: MF522-ED.
- ❖ Corriente de operación: 13-26mA a 3.3V.
- ❖ Isb de stand by: 10-13mA a 3.3V.
- ❖ Ism de sleep-mode: <80uA.
- ❖ Im máxima: 30mA.
- ❖ Frecuencia de operación: 13.56Mhz.
- ❖ Distancia de lectura: 0 a 60mm.
- ❖ Protocolo de comunicación: SPI.
- ❖ Velocidad de datos máxima: 10Mbit/s.
- ❖ Dimensiones: 40 x 60 mm.
- ❖ Temperatura de operación: -20 a 80°C.
- ❖ Humedad de operación: 5%-95%.
- ❖ Máxima velocidad de SPI: 10Mbit/s.
- ❖ Incluye pines, llavero y tarjeta.

2.16.3. DHT11

El DHT11 es un sensor digital de temperatura y humedad relativa de bajo costo y fácil uso. Integra un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante, y muestra los datos mediante una señal digital en el pin de datos (no posee salida analógica). Utilizado en aplicaciones académicas relacionadas al control automático de temperatura, aire acondicionado, monitoreo ambiental en agricultura y más.

Utilizar el sensor DHT11 con las plataformas Arduino/Raspberry Pi/Nodemcu es muy sencillo tanto a nivel de software como hardware. A nivel de software se dispone de librerías para Arduino con soporte para el protocolo "Single bus". En cuanto al hardware, solo es necesario conectar el pin VCC de alimentación a 3-5V, el pin GND a Tierra (0V) y el pin de datos a un pin digital en nuestro Arduino. Si se desea conectar varios sensores DHT11 a un mismo Arduino, cada sensor debe tener su propio pin de datos. Quizá la única desventaja del sensor es que sólo se puede obtener nuevos datos cada 2 segundos.

Cada sensor es calibrado en fabrica para obtener unos coeficientes de calibración grabados en su memoria OTP, asegurando alta estabilidad y fiabilidad a lo largo del tiempo. El protocolo de comunicación entre el sensor y el microcontrolador emplea un único hilo o cable, la distancia máxima recomendable de longitud de cable es de 20m., de preferencia utilizar cable apantallado. Proteger el sensor de la luz directa del sol (radiación UV).(SAC, 2023)

2.16.4. Sensor Nivel de Agua

Los sensores de nivel, también conocidos como "interruptor de nivel" o "sensor de boyas", son instrumentos que trabajan con un interruptor de contacto (reed switch) y un flotador magnético. El movimiento del flotador abre o cierra el contacto eléctrico. Con ellos, se consiguen soluciones versátiles y de bajo coste para su automatización.(Eicos, 2022)

2.16.4.1. Cómo Funciona un Sensor de Nivel

El sensor detecta el nivel del líquido en tanques y depósitos en el punto donde esté instalado, indicando mediante una señal ON/OFF cuando se ha alcanzado el nivel de llenado, vaciado u otro definido en proyecto. Debido a estar fijados en un punto del depósito, los sensores de nivel no son influenciados por las ondulaciones y vibraciones, asegurando una mejor fiabilidad y repetibilidad en comparación con otros tipos de detectores de nivel, tales como las antiguas boyas de nivel.

Los sensores comutan cargas hasta 20W, que es suficiente para señalizar el nivel con una lámpara o alarma acústica, en los sistemas de control digital (arduino, microcontroladores, convertidores de frecuencia) o para accionar relés, PLC y contactores, en la activación/desactivación de bombas de agua, por ejemplo.

Son considerados sensores de baja potencia y no se utilizan directamente para el accionamiento de bombas, que trabajan con potencia y corrientes más elevadas.

2.17. Seguridad Informática

En esta sección se procederá a presentar la definición y aspectos importantes a tomar en cuenta para la seguridad informática.

2.17.1. Definición

Existen distintos conceptos y definiciones acerca de la seguridad informática, de las cuales podemos rescatar la siguiente:

Es la protección de la información y de los sistemas de información del acceso, uso, divulgación y destrucción no autorizada a través de estándares, procesos, procedimientos, estrategias, recursos informáticos, recursos educativos y recursos humanos.

La seguridad de la información protege a esta de una amplia gama de amenazas, a fin de garantizar la continuidad de una organización (Avenía, 2017).

La seguridad informática y en general la seguridad de las tecnologías de información, tiene como objetivo minimizar amenazas de acceso no autorizado a información delicada de sistemas, este objetivo se consigue tomando acciones preventivas para reducir las amenazas de intrusos. Sin embargo, cabe recalcar que un sistema nunca es completamente seguro mientras esté funcionando.

La seguridad informática es un área donde las organizaciones se deben reforzar, con personal especializado, infraestructura y tecnología que permita proteger la información. Esto debido a que la información, procesos y sistemas son activos altamente importantes para el desarrollo de las organizaciones.

2.17.2. Principios de la Seguridad Informática

Existe en muchas organizaciones pérdida de información a causa de no contar con protección contra ataques informáticos en los sistemas que utilizan. Esto puede ser causado por situaciones fortuitas, donde los usuarios puedan equivocarse, por desastres naturales, entre otros. Sin embargo, también puede ser causado por personas con intenciones maliciosas que ingresan al sistema para dañar y corromper su funcionamiento normal (Avenía, 2017).

Se debe tomar en cuenta lo siguiente, “Para considerar un sistema seguro debe cumplir con las siguientes propiedades que son el pilar de la seguridad: Integridad, Confidencialidad y Disponibilidad. (Avenía, 2017)

2.17.2.1. Integridad

La integridad garantiza que la información solicitada sea la correcta y oportuna para el usuario. Además, tiene como prioridad no permitir la alteración de información sin autorización alguna. Es importante verificar que la fuente de datos cuente con información íntegra, en caso contrario se estaría divulgando información errónea y equivocada generando confusión y pérdida de integridad.

2.17.2.2. Confidencialidad

La confidencialidad se refiere a no divulgar información a personas no autorizadas, debido a la información sensible que contienen los sistemas dentro las organizaciones.

2.17.2.3. Disponibilidad

La disponibilidad se refiere a la capacidad de poner a disposición la información solicitada por los usuarios autorizados en todo momento.

2.17.2.4. Calidad de Software

La calidad de software se define como: “Proceso eficaz desoftware que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan”. (Pressman, 2010)

2.17.3. Estándar ISO/IEC 25010

Indudablemente la calidad es fundamental en cualquier ámbito, por tal motivo existen normas y modelos que proporcionan un marco de trabajo común para evaluar la calidad de un producto.

El modelo de calidad representa la piedra angular en torno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado (ISO 25000, 2022).

El modelo de calidad ISO/IEC 25010 está compuesta por ocho características que mide la calidad de un producto software como se muestra en la Figura 8.

Figura 8

Características de calidad ISO 25010



Fuente: (ISO 25000, 2022)

2.17.3.1. Adecuación Funcional

La adecuación funcional “Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas”, es decir que el sistema cumpla con los requisitos necesarios y adecuados especificados por el usuario final, para completar y realizar las tareas. (ISO 25000, 2022)

Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Compleitud funcional.** Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
- ❖ **Corrección funcional.** Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- ❖ **Pertinencia funcional.** Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

2.17.3.2. Eficiencia de Desempeño

La eficiencia de desempeño “Representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Comportamiento temporal.** Los tiempos de respuesta y procesamiento y las ratios de rendimiento de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas en relación con un banco de pruebas establecido.
- ❖ **Utilización de recursos.** Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- ❖ **Capacidad.** Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos.

2.17.3.3. Compatibilidad

La compatibilidad es la “Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Coexistencia.** Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimiento.
- ❖ **Interoperabilidad.** Capacidad de dos o más sistemas o componentes para

intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

2.17.3.4. Usabilidad

La usabilidad es la “Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario. (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Capacidad de reconocer su adecuación.** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- ❖ **Capacidad de aprendizaje.** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- ❖ **Operabilidad.** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- ❖ **Protección contra errores de usuario.** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- ❖ **Estética de la interfaz de usuario.** Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- ❖ **Accesibilidad.** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

2.17.3.5. Fiabilidad

La fiabilidad es la “Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinado (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Madurez.** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- ❖ **Disponibilidad.** Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- ❖ **Tolerancia a fallos.** Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- ❖ **Capacidad de recuperación.** Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y restablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

2.17.3.6. Seguridad

La seguridad es la “Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos. (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Confidencialidad.** Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.
- ❖ **Integridad.** Capacidad del sistema o componente para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos o programas de ordenador.
- ❖ **No repudio.** Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.
- ❖ **Responsabilidad.** Capacidad de rastrear las acciones de una entidad.
- ❖ **Autenticidad.** Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

2.17.3.7. Mantenibilidad

La mantenibilidad “Representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Modularidad.** Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- ❖ **Reusabilidad.** Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de unsistema software o en la construcción de otros activos.
- ❖ **Analizabilidad.** Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
- ❖ **Capacidad de ser modificado.** Capacidad del producto que permite ser modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
- ❖ **Capacidad para ser probado.** Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

2.17.3.8. Portabilidad

La portabilidad es la “Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. (ISO 25000, 2022)”, esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- ❖ **Adaptabilidad.** Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
- ❖ **Capacidad para ser instalado.** Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
- ❖ **Capacidad para ser reemplazado.** Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

2.18. Pruebas de Funcionamiento de Software

Las pruebas de software (en inglés software testing) son las investigaciones empíricas y técnicas cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto a la parte interesada o stakeholder. Es una actividad más en el proceso de control de calidad.

Las pruebas son básicamente un conjunto de actividades dentro del desarrollo de software. Dependiendo del tipo de pruebas, estas actividades podrán ser implementadas en cualquier momento de dicho proceso de desarrollo. Existen distintos modelos de desarrollo de software, así como modelos de pruebas. A cada uno corresponde un nivel distinto de involucramiento en las actividades de desarrollo. (Wikipedia, 2019)

2.18.1 Técnicas de Prueba

Para conseguir el objetivo de que el producto tenga la calidad deseada existen diferentes técnicas de prueba que se pueden aplicar a la hora de realizar las pruebas, estas técnicas tienen el objetivo de identificar condiciones de prueba, casos de prueba y datos de la prueba.

Veremos los siguientes tipos de prueba:

- ❖ **Técnicas estáticas:** Este tipo de técnicas son aquellas que no ejecutan la aplicación. Se llevan a cabo a nivel de especificación. No ejecutan código, pero si realizan un análisis estático del

código. Se realizan revisiones de todos los documentos del proyecto como pueden ser las especificaciones del diseño, de requisitos y los casos de prueba.

- ❖ **Técnicas dinámicas:** son las realizadas ejecutando la aplicación y son las utilizadas para el diseño de los casos de prueba. La mayoría del software puede probarse de dos maneras diferentes. Conociendo el funcionamiento interno, podemos probar que todos los módulos encajan unos con otros, es decir, desde una visión interna. Estas pruebas son las pruebas de caja blanca.

Al conocer las funciones específicas del producto se puede llevar pruebas que demuestre que estas funciones son operativas, estas pruebas se realizan desde una visión externa, mediante las pruebas de caja negra.

2.18.1.1 Técnica de Caja Negra

Las técnicas de diseño de caja negra, también llamadas pruebas de comportamiento son las que utilizan el análisis de la especificación, tanto funcional como no funcional, sin tener en cuenta la estructura interna del programa para diseñar los casos de prueba, a diferencia de las pruebas de caja blanca, estas pruebas se suelen realizar durante las últimas etapas de la prueba.

Figura 9

Módulo de Funciones



Fuente: (Sanchez, 2015)

Con los métodos de caja negra se intenta encontrar los errores:

- ❖ Funciones incorrectas o faltantes.
- ❖ Errores de inicialización y terminación.
- ❖ Errores de interfaz.

❖ Errores en las estructuras.

Hay varios métodos que se pueden aplicar a la hora de escoger la técnica de caja negra como modelo para las pruebas.

Particiones de equivalencia En las pruebas de partición de equivalencia, los valores de entrada del programa o del sistema se dividen en grupos que vayan a tener un comportamiento similar, de manera que puedan ser procesados de la misma forma. Las particiones de equivalencia o clases son aplicables a datos válidos y datos no válidos. También pueden aplicarse a los valores de salida, valores internos, valores relativos al tiempo o a los parámetros de interfaz. (Sanchez, 2015)

Análisis del valor límite Es mayor el número de errores que se presenta en los límites del dominio de entrada que en el centro.

Pruebas de tabla de decisión Estas pruebas se realizan cuando la lógica a probar está basada en decisiones o, dicho de otra manera, donde la lógica predominante es del tipo if- then else.

2.18.1.2 Técnicas de Caja Blanca

Se centran en los detalles procedimentales del software, por lo que su diseño está fuertemente ligado al código fuente. El ingeniero de pruebas escoge distintos valores de entrada para examinar cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y cerciorarse de que se devuelven los valores de salida adecuados. (Pressman, 2010)

2.19. Modelo de Estimación de Costos COCOMO

El Modelo Constructivo de Costes **COCOMO**³ es utilizado en proyectos de Software para estimar los costes del mismo en función de tres submodelos: básico, intermedio y detallado.(Gil, 2012)

Barry Boehm en su libro "economía de la ingeniería de Software" detalla un modelo amplio de estimación de costos llamado COCOMO (Constructive Cost Model). La palabra "constructive" se refiere a el hecho que el modelo ayuda a un estimador a comprender mejor la complejidad del Software; este modelo es un ejemplo de variable simple estático y es usado por miles de

³ COCOMO: Constructive Cost Model.

administradores de proyecto de Software. COCOMO ayuda a estimar el esfuerzo, tiempo, gente y costos (ya sea estos de desarrollo, equipamiento y mantenimiento). (BLOGADMIN, 2009).

Este modelo nos permitirá saber o calcular el costo del sistema que se realizó tomando en cuenta las líneas de código.

2.19.1. Modelos de COCOMO

En el modelo de COCOMO se establecen tres tipos posibles de proyectos sobre los que podemos elegir el que se ajuste más a nuestra situación.

A estos tipos de proyecto se les denomina los modos del modelo:

- ❖ **Modo Orgánico.** Este caso se corresponde con proyectos sencillos, proyectos en los cuales se tiene mucha experiencia desarrollándolos y cuyo entorno es estable. La dimensión del proyecto suele ser de hasta 50.000 LDC⁴.
- ❖ **Modo Semi-acoplado o semi-encajado.** La complejidad de los proyectos es superior al anterior, además el equipo está formado a partes iguales por personas con experiencia y personas sin ella. Pueden llegar a tener una dimensión de 300.000 LDC.
- ❖ **Modo Empotrado.** El problema a resolver es distinto a los tratados en la experiencia del equipo, es un problema único.

Son los proyectos más complejos donde la experiencia del equipo es limitada sino nula. Pueden incluir grandes innovaciones técnicas.

En función de la precisión que necesitemos en la estimación podemos utilizar tres desarrollos diferentes del modelo.

Para todos ellos las fórmulas del cálculo son las mismas:

$$E = a * (KLOC)^b * m(X)$$

$$T_{dev} = c * (E)^d$$

$$P = \frac{E}{T_{dev}}$$

⁴ LDC: Lineas de Código.

Donde:

- ❖ **E.** Es el esfuerzo medido en personas/mes
- ❖ **T_{dev}.** Es el tiempo estimado en meses
- ❖ **P.** Es el número de personas requerido para el proyecto
- ❖ **a, b.** Son constantes con valores definidos según cada modo y cada modelo
- ❖ **c, d.** Son constantes con valores definidos según cada modo
- ❖ **KLOC.** Son el número de miles de líneas de código fuente que tiene el Software que estamos intentado estimar.(Goméz, 2013).

2.19.1.1. Modelo Básico

El modelo básico estima el coste del proyecto –pequeño o mediano- en función de número de líneas de código estimadas. En este modelo, el algoritmo COCOMO establece varios criterios de desarrollo, dependiendo el nivel de dificultad no del nivel de experiencia de los desarrolladores que se supone sino de posibles dificultades que se pueden encontrar en el desarrollo o limitaciones del Hardware usado en el desarrollo del Software.(Gil, 2012).

Los valores de las constantes son los de la Tabla 1:

Tabla 1

Valores para las formulas (Modelo Básico).

Modo	a	b	c	d
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi- Orgánico	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.32

Nota. La Tabla nos muestra los valores que se utilizan en las fórmulas en caso de que utilicemos el Modelo Básico.(Goméz, 2013)

2.19.1.2. Modelo Intermedio

El modelo intermedio se utiliza para estimaciones más complejas y los valores de las constantes son los de la Tabla 2. Éste incluye 15 atributos –dentro de 4 categorías- del Software para determinar el coste del proyecto.(Gil, 2012).

Tabla 2

Valores para las formulas (Modelo Intermedio)

Modo	a	b	c	d
Orgánico	3.20	1.05	2.50	0.38
Semi- Orgánico	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	2.80	1.20	2.50	0.32

Nota. La Tabla nos muestra los valores que se utilizan en las fórmulas en caso de que utilicemos el Modelo Intermedio.(Goméz, 2013)

- ❖ **Atributos relativos al Software:** En total se definen 3 atributos dependientes del Software que deben evaluarse en el modelo de COCOMO para poder realizar una estimación y los valores que tienen están en la Tabla 3:
- ❖ **RELY. Fiabilidad:** Da una medida de las consecuencias que sufrirá el usuario si se produce un defecto en el funcionamiento del Software. Es la garantía de funcionamiento que le exigimos al Software.
- ❖ **DATA. Tamaño de Base de datos:** Es el valor relativo del tamaño de la Base de Datos con respecto al de la aplicación. Se obtiene dividiendo el tamaño en Bytes del BD entre el tamaño en líneas de código del programa:

$$\text{DATA} = \frac{\text{volumen BD}}{\text{volumen Aplicación}}$$

- ❖ **CPLX. Complejidad:** Es la Complejidad del Producto.

Tabla 3*Rangos de los valores de atributos relativos al Software*

Atributo		Valores					
		Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
RELY	Un error leve	Pérdida fácilmente recuperable por los usuarios	Perdida moderada pero de la que se puede salir	Gran pérdida financiera o inconveniencia masiva humana	Implicaría la pérdida de vidas humanas	–	
				con facilidad			
		0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	–
DATA	–	0-10	10-100	100-1000	>1000	–	
	–	0,94	1,00	1,08	1,16	–	
CPLX	Se usan expresiones matemáticas simples	–	–	–	–	Se usan muchos recursos de planificación	
		0,7	0,85	1	1,15	1,3	1,65

Nota. Tabla de descripción y valores de los Atributos relativos al Software. (Goméz, 2013)

- ❖ **Atributos relativos al Hardware:** En total se definen 4 atributos dependientes del Hardware que deben evaluarse en el modelo de COCOMO para poder realizar una estimación y los valores que tienen están en la Tabla 4:
- ❖ **TIME. Restricciones de tiempo de ejecución:** Limitaciones en el % de uso de la CPU
- ❖ **STOR. Restricciones de memoria virtual:** Limitaciones en el % de uso de la memoria
- ❖ **VIRT. Volatilidad de la máquina virtual:** Cambios en el Hardware y Software de la máquina que se va a utilizar
- ❖ **TURN. Tiempo de respuesta:** Tiempo de respuesta requerido.

Tabla 4*Rangos de los valores de atributos relativos al Hardware*

Atributo	Valores					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
TIME	<5%	–	50%	–	–	>95%
	–	–	1	1,11	1,3	1,66
STOR	<5%	–	50%	–	–	>95%
	–	–	1	1,06	1,21	1,56
VIRT	–	0,87	1	1,15	1,3	–
TURN	–	Sistema Interactivo	–	Tiempo de respuesta > 12h	–	–
	–	0,87	1	1,07	1,15	–

Nota. Tabla valores de los Atributos relativos al Hardware.(Goméz, 2013)

- ❖ **Atributos relativos a Personas:** En total se definen 5 atributos dependientes de las personas que intervienen en el proyecto y que deben evaluarse en el modelo de COCOMO para poder realizar una estimación y son los siguientes:
- ❖ **ACAP. Capacidad de análisis:** Es la capacidad de los Analistas del proyecto para el análisis, eficiencia y cooperación.
- ❖ **AEXP. Experiencia en la aplicación:** Experiencia del equipo del proyecto en aplicaciones similares a la actual. Se toma el valor de la experiencia media del equipo
- ❖ **PCAP. Calidad de los programadores:** Valor de la capacidad de los Programadores
- ❖ **VEXP. Experiencia en la máquina virtual:** Dimensión de la experiencia del equipo en la Máquina virtual utilizada. Se toma el valor de la experiencia media del equipo
- ❖ **LEXP. Experiencia en el lenguaje:** Dimensión de la experiencia del equipo en el lenguaje que se va a utilizar. Se toma el valor de la experiencia media del equipo. Los valores que tienen están en la Tabla 5:

Tabla 5*Rangos de los valores de atributos relativos a Personas*

Atributo	Valores					
	Muy Bajo	Bajo	Nomina	Alto	Muy Alto	Extra Alto
	1					
ACAP	1,46	1,19	1	0,86	0,71	–
AEXP	<=4 meses	1 año	3 años	6 años	>= 12 años o reimplantación de un subsistema	–
	1,29	1,13	1	0,91	0,82	–
PCAP	1,42	1,17	1	0,86	0,7	–
VEXP	<=1 mes	4 meses	1 año	>=3años	–	
	1,21	1,1	1	0,9	–	
LEXP	<=1 mes	4 meses	1 año	>=3años	–	
	1,14	1,07	1	0,95	–	

Nota. Tabla de descripción y valores de los Atributos relativos a Personas.(Goméz, 2013)

- ❖ **Atributos relativos a Proyectos:** En total se definen 3 atributos dependientes del propio proyecto que deben evaluarse en el modelo de COCOMO para poder realizar una estimación y los valores que tienen están en la Tabla 6:
- ❖ **MODP. Técnicas actualizadas de programación:** Utilización de prácticas modernas de programación. Aquí se entienden por prácticas modernas a la programación estructurada y el desarrollo top-down algo que hoy en día tiene poco sentido de hablar de moderno
- ❖ **TOOL. Utilización de herramientas de Software:** Utilización de herramientas de desarrollo de Software
- ❖ **SCED. Restricciones de tiempo de desarrollo:** Restricciones en el cumplimiento de los plazos.

Tabla 6*Rangos de los valores de atributos relativos a Proyectos*

Atributo	Valores					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
MODP	No se usan	Uso experimental de alguna de las técnicas	Experiencia razonable en alguna de las técnicas	Experiencia razonable en gran parte de las técnicas	Uso habitual de las técnicas	–
	1,24	1,1	1	0,91	0,82	–
TOOL	Se usan herramientas básicas	–			Se usan herramientas específicas	–
	1,24	1,1	1	0,91	0,83	–
SCED	Si vamos adelantados en cuanto a los plazos	–			Si vamos atrasados en cuanto a los plazos	–
	1,23	1,08	1	1,04	1,1	–

Nota. Tabla de valores de los Atributos relativos a Proyectos. (Goméz, 2013)

2.19.1.3. Modelo Detallado

El modelo detallado, incorpora las características del modelo intermedio y lleva a cabo una evaluación del impacto de los motivantes del coste en cada caso -análisis, diseño, etc.- del proceso de ingeniería del Software.

En modelo COCOMO es uno de los sistemas de estimación de costes más utilizados en proyectos de desarrollo de Software. La estandarización de su uso y la facilidad de la aplicación del mismo junto con la aproximación al coste real, han convertido a este modelo en uno de los referentes en este tipo de proyectos. (Gil, 2012)

CAPÍTULO III

MARCO PRÁCTICO

3. Marco Practico

3.1. Introducción

En el presente capítulo se implementa los conceptos e información de la metodología a usar descritos en el capítulo anterior que en nuestro caso es la metodología Scrum mediante ella se elabora el proyecto, ya que es importante aplicar la teoría para luego continuar con el siguiente capítulo del presente documento.

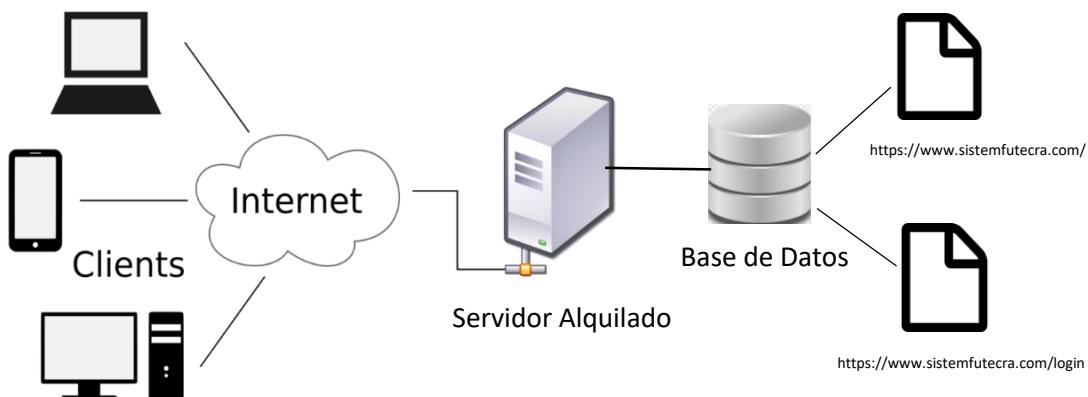
3.2. Esquema del Sistema

En la Figura 10 se describe el esquema que tiene el sistema propuesto, este consiste en que la base de datos se encuentra alojada en un servidor alquilado, es accedida por los usuarios mediante un navegador de internet mediante las páginas o direcciones del sistema que acceden a la base de datos.

Es decir que se basa principalmente en enviar la solicitud a otro programa para acceder al servicio que el servidor hace accesible.

Figura 10

Esquema del Sistema

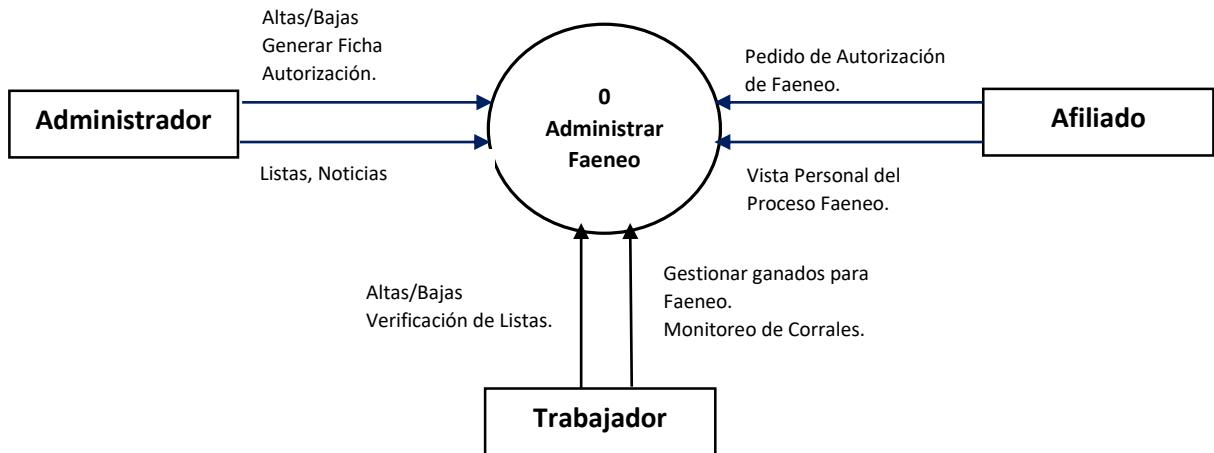


Nota. La Figura muestra el esquema que se tiene para el sistema a implementar.

Para el análisis de cómo funciona el sistema y los procesos que se realizan se plasmarán con la información recolectada, los diagramas de Flujo de Datos como se ve en las siguientes figuras:

Figura 11

Diagrama de Contexto



Nota. Este diagrama muestra el flujo de Datos en general que se realiza en la Institución.

A continuación, se describe el proceso de trabajo de la Institución Municipal:

La Institución Matadero Municipal de Los Andes procesa faeneos de los ganados los que traen sus afiliados se realiza día a día.

Al efectuarse un faeneo no se tiene información de que proceso se encuentra su ganado del afiliado por lo que en esos momentos ocasiona reclamos, otro problema que se presenta con frecuencia es la búsqueda de ganados y la información que se tiene con estos para el afiliado lo que genera la atención tardía hacia los afiliados al momento de la expedición de ficha, las personas encargadas de faeneo registran esta información en hojas por lo que no se lleva un control adecuado de los faeneos realizados en existencia, total faenados en el día, y tipos de ganados que faenaron.

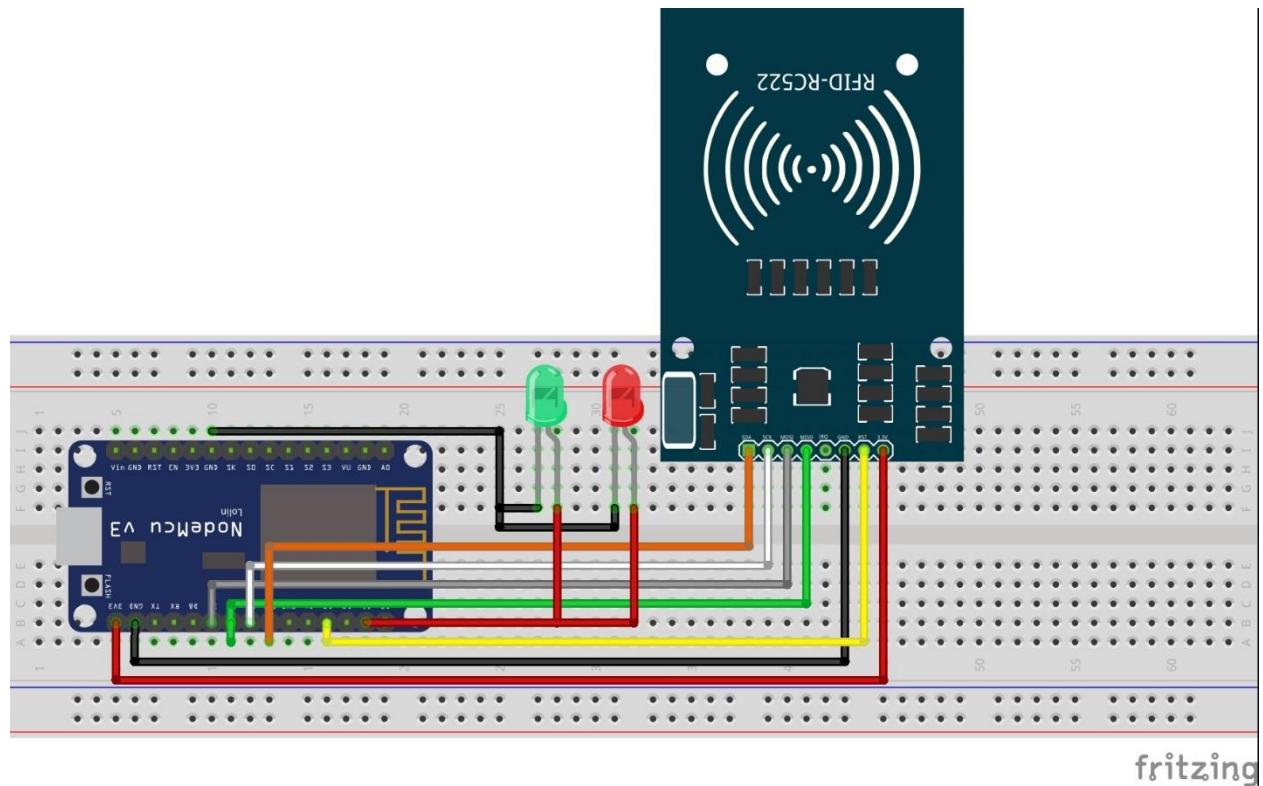
El personal encargado de faeneo tiene la función de registrar y faenar los ganados de los afiliados, y como constancia de informar al afiliado. No se puede saber que ganados estas faltantes en corral puesto que para determinar estos datos el personal encargado de faeneo tiene que realizar un conteo físico de todo lo que se tiene en corral, es un trabajo muy tardío y moroso, que se lo efectúa cada fin de día y fin de mes.

3.3. Esquema del Hardware

En la Figura 12 se describe el esquema que tiene la conexión del hardware propuesto, este consiste en que el sensor de lectura de tarjeta RFID lea los datos de un ID de tarjeta y lo envíe al sistema mediante el microcontrolador esp8266 con conexión websocket que es una tecnología avanzada que hace posible abrir una sesión de comunicación interactiva entre el navegador del usuario y un servidor.

Figura 12

Diagrama de Conexión Hardware Lectura de RFID



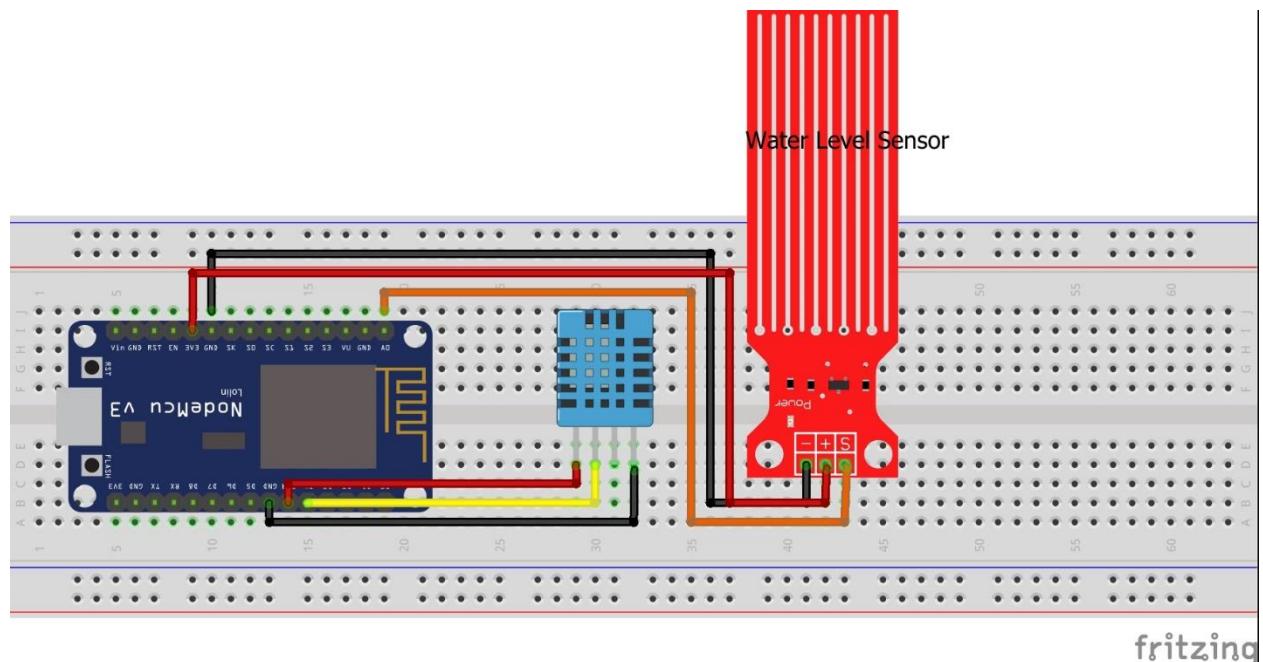
Nota. Esta figura muestra la conexión que se hace con el microcontrolador esp8266 con el módulo rc522.

Fuente: (Sommerville, 2005)

En la Figura 13 se describe el esquema que tiene la conexión del hardware propuesto, este consiste en que los sensores lean los datos de temperatura, humedad y nivel de agua y lo envíen al sistema mediante el microcontrolador esp8266 con conexión websocket que es una tecnología avanzada que hace posible abrir una sesión de comunicación interactiva entre el navegador del usuario y un servidor.

Figura 13

Diagrama de Conexión hardware de sensor de temperatura, humedad y nivel de agua



Nota. Esta figura muestra la conexión que se hace con el microcontrolador esp8266 con los sensores de temperatura, humedad y nivel de agua.

Fuente: (Sommerville, 2005)

3.4. Descripción del Proyecto

En este capítulo se describe y detalla todo el proceso que se llevará a cabo para el desarrollo del proyecto, aplicando la metodología de desarrollo de software Scrum, en sus tres fases: Pregame, Game y Postgame. Además, se plantean diagramas UML para modelar y describir el comportamiento y estructura de los diferentes módulos que comprende el sistema.

3.4.1. Lista de Requerimientos

En esta parte se definirá los requerimientos mínimos que tiene que tener el sistema tanto Funcional como no funcional detallado en la Tabla 7 y la Tabla 8, para cubrir las necesidades que el usuario requiere.

❖ Requerimientos Funcionales

Tabla 7

Requerimientos Funcionales

ROL	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
R1	Administración de Usuarios	Debe permitir el registro, modificación y bloqueo de un usuario, además del listado de los usuarios existentes.
R2	Administración de Ganados	Debe permitir agregar un nuevo ganado mediante lectura RFID, además de listar y editar los ganados existentes, también debe permitir generar lista de registros de ganado en formato pdf.
R3	Administración de Ganados	Debe permitir actualizar el estado del proceso de faeneo mediante lectura RFID, además de notificar desde el sistema a WhatsApp del afiliado con la información del estado del ganado.
R4	Administración de Listas	Debe permitir el registro y dar de baja el registro de lista generado por el administrador, además del listado de los registros existentes y generación de Boucher o ticket de la información de autorización de faeneo de ganado como la generación de lista en formato pdf.
R5	Administración de Egresos	Se podrá registrar y eliminar los registros de egresos además de poder agregar respaldos para el desembolso de tipo: pdf o imagen, además de mostrar el saldo efectivo para el registro de egreso y también la generación de egreso en formato pdf.

R6	Administración de Corrales	Debe permitir monitorear la información de corrales en tiempo real de los sensores conectados al sistema, como ser sensor de temperatura, humedad y nivel de agua.
R7	Administración de Noticias	Se podrá realizar el registro de una nueva noticia, la información de dicha actividad realizada en la institución.
R8	Administración de Avisos	Se podrá realizar el registro de un nuevo aviso, la información de la institución para los afiliados y trabajadores.
R9	Reportes	El sistema deberá generar reportes acerca de los módulos de ganados, listas y egresos según su tipo.

Nota. La Tabla describe los requisitos funcionales del sistema.

❖ Requerimientos No Funcionales

Tabla 8

Requerimientos No Funcionales

ROL	DESCRIPCIÓN
R1	El sistema deberá contar con una interfaz responsive para adaptarse a distintos navegadores y dispositivos con las que se acceda al sistema.
R2	El sistema al contar con distintos módulos deberá controlar el acceso a distintos tipos de usuarios, con el objetivo de proteger el módulo de administración.
R3	Se deberá realizar el soporte y mantenimiento cada cierto tiempo al sistema asegurando su buen funcionamiento.
R4	Se deberá realizar Backup cada cierto tiempo para resguardar la información contenida en la base de datos del sistema.

Nota. La Tabla describe los requisitos no funcionales del sistema.

3.5. Metodología Scrum

Se utilizó la metodología de desarrollo Scrum, por los siguientes motivos:

- ❖ **Transparencia.** Todas las personas involucradas en el proyecto tendrán conocimiento y podrán realizar el seguimiento del avance del software.
- ❖ **Entrega continua.** Se realizará entregas continuas del producto software al cliente para observar la evolución y realizar la evaluación de este.
- ❖ **Retroalimentación continua.** Se realizará reuniones con el cliente y todo el equipo Scrum para proporcionar una retroalimentación del trabajo realizado.
- ❖ **Adaptabilidad.** Con la retroalimentación recibida por el cliente y el mismo equipo Scrum, se realizará la adaptación a nuevas especificaciones y exigencias en el proyecto si es necesario.
- ❖ **Mejora continua.** Se realizará la corrección a fallas o posibles conflictos si existiesen, permitiendo así tomar decisiones e implementar estrategias para mejorar el desarrollo del producto software.

A continuación, se describen y detallan las tres fases que comprende la metodología de desarrollo de software Scrum, aplicada en el presente proyecto.

3.5.1. Pregame

En esta fase se definirá la planificación (elección de herramientas a ser aplicadas, asignación de roles y construcción del Product Backlog) y arquitectura del presente proyecto.

3.5.1.1. Elección de Herramientas de Desarrollo de Software

Para el presente proyecto se seleccionó las siguientes herramientas de desarrollo de software que se ejecutan en plataformas web:

Para el desarrollo Backend se utilizó:

- ❖ PHP
- ❖ Framework Laravel
- ❖ Gestor de base de datos MySQL

Para el desarrollo Frontend se utilizó:

- ❖ JavaScript
- ❖ Librería JQuery

- ❖ Framework Vue JS
- ❖ HTML, CSS
- ❖ Bootstrap

3.5.1.2 Asignación de Roles

En la Tabla 9 se presenta la asignación y funciones detalladas de cada rol, donde cada uno de los roles es esencial para el desarrollo y culminación con éxito del presente proyecto.

Tabla 9

Detalle de asignación de roles Scrum en el proyecto

Usuario	Rol Scrum	Descripción
Orlando Marvin Gutiérrez Hidalgo	Scrum Master	Se encarga de que todo el equipo entienda y aplique la Scrum correctamente.
Orlando Marvin Gutiérrez Hidalgo	Team developers (Equipo de desarrollo)	Se encarga del desarrollo de las funcionalidades del producto software.
Personal administrativo del área de faeneo de la institución	Product Owner (Dueño del producto)	Es la persona que conoce a la perfección el funcionamiento del negocio, además de ser el encargado de realizar el Product Backlog.
Personal administrativo del área de faeneo de la institución	Stakeholders (Partes interesadas)	Personas que aportan información acerca del proceso del negocio, además de ser los beneficiarios con el desarrollo del proyecto.

Nota. Esta tabla muestra la asignación de roles de scrum que se da en el proyecto.

Fuente: (Sommerville, 2005)

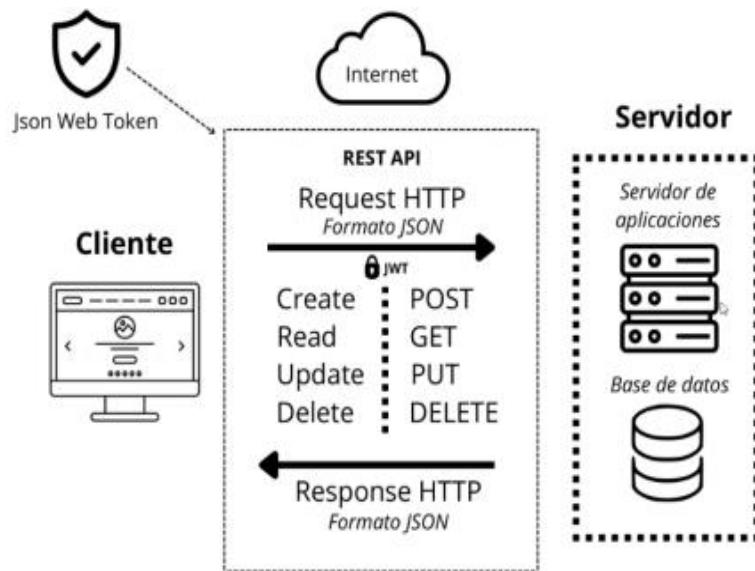
3.5.1.3 Estilo de Arquitectura de Software

Para el desarrollo del proyecto se utilizará el estilo de arquitectura de software REST como se muestra en la Figura 14, el cual está basado en el protocolo HTTP. Para la comunicación entre el cliente y el servidor se hará uso de API's que utilizarán la arquitectura REST a lo cual se denomina API REST o RESTful, utilizando los verbos indicados por la arquitectura REST para compartir recursos.

Además, se hará uso de JWT para enviar y recibir recursos entre el cliente y el servidor de manera garantizada y segura.

Figura 14

Arquitectura de software del proyecto



Nota. Esta figura muestra la arquitectura del software del proyecto.

Fuente: (Sommerville, 2005)

3.5.1.4 Historias de Usuario

En la Tabla 10 se muestra el listado de los registros de las historias de usuario, tal lista fue creada en conjunto con el Product Owner y el cliente (usuarios interesados), con la finalidad de conocer todos los requerimientos acerca del producto software.

Tabla 10

Lista de historias de usuario del proyecto

ID	Riesgo	Usuario	Título	Descripción
1	Baja	Administrador de sistema	Inicio de sesión al sistema administrativo	El sistema debe permitir y validar el inicio de sesión al sistema de usuarios activos previamente registrados.
2	Baja	Administrador de sistema	Listar, buscar, agregar, ganados	El sistema debe permitir listar, buscar, registrar los ganados del Matadero Municipal de los Andes, con la información introducida.

3	Baja	Administrador de sistema	Listar, buscar, agregar, actualizar y eliminar usuarios	El sistema debe permitir listar, buscar, registrar y actualizar todos los usuarios del sistema, validando la información introducida.
4	Media	Administrador de sistema	Asignar rol a cada usuario	El sistema debe permitir agregar y actualizar el rol a los usuarios registrados en el sistema.
5	Media	Administrador de sistema	Listar, buscar, agregar y actualizar registros de ganados	El sistema debe permitir listar, buscar, agregar y actualizar los ganados que se registren en el sistema.
6	Media	Administrador de sistema	Añadir lectura RFID específico a cada registro de ganado	El sistema debe permitir agregar y actualizar los requisitos específicos de cada registro de ganado.
7	Baja	Administrador de sistema	Habilitar y Deshabilitar ingreso ID RFID manual	El sistema debe permitir en cualquier momento habilitar o deshabilitar ingreso manual del ID RFID para cada registro de ganado.
8	Media	Administrador de sistema	Listar, filtrar, y agregar registros de ganados	El sistema debe permitir listar, filtrar (por fecha y nombre), registrar nuevos ganados.
9	Media	Administrador de sistema	Asignar grupos a registros de listas para el proceso de faeneo	El sistema debe permitir asignar grupos de faeneo a cada registro de lista de manera automáticamente por registro.
10	Baja	Administrador de sistema	Añadir registros para lista de faenado por grupo	El sistema debe permitir ingresar registros de afiliados para la lista de faeneo por grupos.
11	Media	Administrador de sistema	Agregar y actualizar los grupos de carneo para el faeneo	El sistema debe permitir agregar y actualizar los grupos de faeneo.
12	Alta	Trabajador	Inicio de sesión por parte de los trabajadores	El sistema debe permitir iniciar sesión a los trabajadores validando las credenciales registradas.
13	Baja	Trabajador	Crear y Mostrar noticias del Matadero Municipal dentro del sistema	El sistema debe crear y mostrar noticias de la institución como también avisos, reuniones en el sistema para el afiliado y el trabajador.
14	Media	Trabajador	Registrar y buscar ganados registrados	El sistema debe permitir registrar, listar y buscar los registros de ganado
15	Alta	Trabajador	Mostrar información de listas de faeneo y ganados a faenar con sus respectivos rasgos y grupo de carneo del afiliado	El sistema debe permitir mostrar información importante como su grupo y genero del ganado registrado

16	Media	Trabajador	Mostrar la información específica y descripción de cada ganado	El sistema debe mostrar información independientemente de cada registro. Como marca del afiliado y detalles de faeneo.
17	Media	Trabajador	Actualizar estado proceso faeneo mediante RFID	El sistema debe permitir actualizar estado para cada proceso de faeneo con lectura RFID por parte de los trabajadores.
18	Media	Trabajador	Mostrar información de estado corrales monitorización de sensores	El sistema debe mostrar la información de los sensores y datos específicos de los corrales.
19	Alta	Trabajador	Registrar y leer Tarjetas RFID en el proceso de faeneo	El sistema debe permitir a cada trabajador gestionar (leer, registrar) los registros de ganado con RFID.
20	Media	Trabajador	Validar los registros de un ganado	El sistema debe validar que el registro de ganado no pueda incorporar más de un ID RFID.
21	Baja	Trabajador	Seguimiento de estado de proceso de faeneo	El sistema debe mostrar el estado del proceso de faeneo que se encuentra cada ganado.
22	Media	Afiliado	Inicio de sesión por parte de los Afiliados	El sistema debe permitir iniciar sesión a los Afiliados validando las credenciales registradas.
23	Media	Afiliado	Mostrar información de los ganados del afiliado	El sistema debe mostrar toda la información de sus ganados registrados además de datos de estado de faeneo, grupo de carneo, etc.
24	Media	Afiliado	Mostrar Información de Reuniones, Avisos o Noticias de la Institución	El sistema debe mostrar información respecto a los acontecimientos, reuniones que se dan en la institución.
25	Media	Afiliado	Recibir mensaje de WhatsApp del estado faenado del ganado registrado	El sistema debe enviar un mensaje de WhatsApp al afiliado por parte del trabajador o administrador que informe que su ganado ya se faeneo.
26	Media	Administrador de sistema	Calcular el monto de ingreso y egreso dentro del sistema	El sistema debe calcular el monto de ingreso registrado, dependiendo de la cantidad de faeneos realizados por mes. Además de descontar del ingreso total de la institución los egresos registrados por mes calcular el saldo que queda.
27	Baja	Administrador de sistema	Mostrar el ingreso general por mes o rango de fecha dependiendo de los registros de faeneo	El sistema debe mostrar el ingreso total o por rango de fecha dependiendo de los registros de faeneo realizados. Además de mostrar el saldo que existe restando el egreso.

28	Media	Administrador de sistema	Realizar filtros en el listado de ganados	El sistema debe permitir realizar filtros por fecha, marca, nombre, grupo, código de tarjeta y fecha de registro.
29	Alta	Administrador de sistema	Enviar mensaje de WhatsApp al afiliado mediante su número de celular informando del estado de su ganado	El sistema debe informar el estado de su ganado del afiliado, en caso de cambiar el estado de su faeneo o las observaciones que se le realicen.
30	Alta	Administrador de Sistema	Generar listar por grupo de faeneo para los trabajadores	El sistema de generar una lista de ganados a faenar para los trabajadores
31	Alta	Administrador de Sistema	Generar Boucher de Constancia de pago para la autorización de faeneo de ganado	El sistema debe imprimir el Boucher para la constancia de cobro al afiliado y generación de lista que su ganado está en listas de faeneo y asignación de grupo.
32	Media	Administrador de Sistema	Generar registro de egreso en el sistema	El sistema debe generar un egreso con clasificación de egreso y cargando un respaldo (PDF o imagen), para el registro.
33	Media	Administrador de Sistema	Generar Reporte pdf de egreso por mes o rango de fecha	El sistema debe generar un extracto de pdf para el seguimiento de egresos realizados y registrados en el sistema.
34	Media	Administrador de Sistema	Generar Reporte de listas para determinar el ingreso por mes o rango de fecha	El sistema debe generar un extracto de PDF para el seguimiento de ingresos realizados por parte de los registros realizados de cada afiliado a carnear su ganado y registrados en el sistema.
35	Media	Administrador de sistema	Registro de ganados por un administrador	El sistema debe permitir registrar ganados por un administrador desistema si es necesario.
36	Alta	Administrador de sistema	Leer tarjeta RFID para el registro de ganados	El sistema debe permitir la interacción del lector RFID para el registro de ganados.
37	Media	Administrador de sistema	Reportes gráficos dinámicos	El sistema debe presentar reportes gráficos estadísticos de manera dinámica por filtros. Donde al dar clic en cada gráfica, generar el listado de ganados que correspondan a la gráfica.
38	Media	Administrador de sistema	Indicadores de los estados de los ganados	El sistema debe mostrar la cantidad de ganados que hay y en cada uno de los ganados que estado esta.
39	Baja	Administrador de sistema	Reportes Excel dinámicos	El sistema debe presentar reportes en Excel de manera dinámica por filtros de todos los registros de ganados.
40	Baja	Administrador de sistema	Reporte en PDF de los registros de cada ganado	El sistema debe permitir generar reportesPDF de cada registro de ganado cargados por el trabajador.

3.5.1.5. Product Backlog

En la Tabla 11 se muestra la pila del producto o Product Backlog, lista donde se almacena todos los requisitos del producto software de manera ordenada por módulos y priorizada. Esta lista es gestionada por el Product Owner.

Para la estimación de esfuerzo se utilizó la técnica de Planning Poker, tomando en cuenta los siguientes valores.

- ❖ 0 la tarea ya está completa.
- ❖ 1, 2, 3 se utilizan para pequeñas tareas.
- ❖ 5, 8, 13 se utilizan para tareas de una dificultad media.
- ❖ 20, 40 se utilizan para tareas grandes.
- ❖ 100 se utiliza para tareas muy grandes.
- ❖ Infinito se utiliza para tareas enormes.
- ❖ El signo de interrogación se utiliza para tareas que no se tenga idea de cuánto tiempo llevará completarla.

Tabla 11

Pila de producto (Product Backlog) del proyecto

Prioridad	ID Historia	Tarea	Descripción	Estimación
Módulo 1. Inicio de sesión				
Alta	1	Inicio de sesión al sistema administrativo	El sistema debe permitir y validar el inicio de session al sistema de usuarios activos previamente registrados.	8
Alta	12	Inicio de sesión por parte de los trabajadores	El sistema debe permitir iniciar sesión a los trabajadores validando las credenciales registradas.	8
Alta	22	Inicio de sesión por parte de los Afiliados	El sistema debe permitir iniciar sesión a los Afiliados validando las credenciales registradas.	8
Módulo 2. Ganados				
Alta	5	Listar, buscar, agregar y actualizar registros de ganados	El sistema debe permitir listar, buscar, agregar y actualizar los ganados que se registren en el sistema.	20

Alta	6	Añadir lectura RFID específico a cada registro de ganado	El sistema debe permitir agregar y actualizar los requisitos específicos de cada registro de ganado.	20
Baja	7	Habilitar y Deshabilitar ingreso ID manual	El sistema debe permitir en cualquier momento habilitar o deshabilitar ingreso manual del ID para cada registro de ganado.	20
Media	14	Registrar y buscar ganados registrados	El sistema debe permitir registrar, listar y buscar los registros de ganado	8
Alta	17	Actualizar proceso de faeneo	El sistema debe permitir actualizar cada proceso de faeneo por parte de los trabajadores.	20
Alta	19	Registrar y leer Tarjetas RFID en el proceso de faeneo	El sistema debe permitir a cada trabajador gestionar (leer, registrar) los registros de ganado con RFID.	50
Media	35	Registro de ganados por un administrador	El sistema debe permitir registrar ganados por un administrador de sistema si es necesario.	20
Media	8	Listar, filtrar, y agregar registros de ganados	El sistema debe permitir listar, filtrar (por fecha y nombre), registrar nuevos ganados.	20
Media	15	Mostrar información de listas de faeneo y ganados a faenar con sus respectivos rasgos y grupo de carneo del afiliado	El sistema debe permitir mostrar información importante como su grupo y género del ganado registrado.	8
Media	16	Mostrar la información específica y descripción de cada ganado.	El sistema debe mostrar información independientemente de cada registro. Como marca del afiliado y detalles de faeneo.	8
Media	20	Validar los registros de un ganado.	El sistema debe validar que el registro de ganado no pueda incorporar más de un ID RFID.	10

Media	21	Seguimiento de estado de proceso de faeneo.	El sistema debe mostrar el estado del proceso de faeneo que se encuentra cada ganado.	8
Alta	29	Enviar mensaje de WhatsApp al afiliado mediante su número de celular informando del estado de su ganado	El sistema debe informar el estado de su ganado del afiliado, en caso de cambiar el estado de su faeneo o las observaciones que se le realicen.	50
Alta	36	Leer tarjeta RFID para el registro de ganados	El sistema debe permitir la interacción del lector RFID para el registros de ganados.	90
Media	25	Recibir mensaje de WhatsApp del estado faenado del ganado registrado	El sistema debe enviar un mensaje de WhatsApp al afiliado por parte del trabajador o administrador que informe que su ganado ya se faeneo.	50

Módulo 3. Gestión de Usuarios

Media	2	Listar, buscar, agregar, usuarios	El sistema debe permitir listar, buscar, registrar y actualizar todos los usuarios del Matadero Municipal de los Andes, la información introducida.	8
Media	3	Listar, buscar, agregar, actualizar y desactivar usuarios	El sistema debe permitir listar, buscar, registrar y actualizar todos los usuarios del sistema, validando la información introducida.	8
Media	4	Asignar rol a cada usuario	El sistema debe permitir agregar y actualizar el rol a los usuarios registrados en el sistema.	8

Módulo 4. Gestión de Listas

Alta	9	Asignar grupos a registros de Ganado para el proceso de faeneo	El sistema debe permitir asignar grupos de faeneo a cada registro de ganado de manera automáticamente por registro.	20
Alta	10	Añadir registros para lista de faenado por grupo	El sistema debe permitir ingresar registros de afiliados para la lista de faeneo por grupos.	40
Alta	27	Mostrar el ingreso general por mes o rango de fecha dependiendo de los registros de faeneo realizados. Además de mostrar el saldo que existe restando el egreso.	El sistema debe mostrar el ingreso total o por rango de fecha dependiendo de los registros de faeneo realizados. Además de mostrar el saldo que existe restando el egreso.	25

de faeneo

Alta	28	Realizar filtros en el listado de ganados	El sistema debe permitir realizar filtros por fecha, marca, nombre, grupo, código de tarjeta y fecha de registro.	15
Alta	30	Generar lista por grupo de faeneo para los trabajadores	El sistema debe generar una lista de ganados a faenar para los trabajadores.	30
Alta	31	Generar Boucher de Constancia de pago para la autorización de faeneo de ganado	El sistema debe imprimir el Boucher para la constancia de cobro al afiliado y generación de lista que su ganado está en listas de faeneo y asignación de grupo.	35
Media	11	Agregar y actualizar los grupos de carneo para el faeneo	El sistema debe permitir agregar y actualizar los grupos de faeneo.	20

Módulo 5. Gestión de Egresos

Alta	32	Generar registro de egreso en el sistema	El sistema debe generar un egreso con clasificación de egreso y cargando un respaldo (pdf o imagen), para el registro.	80
Alta	26	Calcular el monto de ingreso y egreso dentro del sistema	El sistema debe calcular el monto de ingreso registrado, dependiendo de la cantidad de faeneos realizados por mes. Además de descontar del ingreso total de la institución los egresos registrados por mes calcular el saldo que queda.	80

Módulo 6. Corrales y Noticias

Media	24	Mostrar Información de Reuniones, Avisos o Noticias de la Institución	El sistema debe mostrar información respecto a los acontecimientos, reuniones que se dan en la institución.	25
Alta	13	Crear y Mostrar noticias del Matadero Municipal dentro del sistema	El sistema debe crear y mostrar noticias de la institución, avisos, reuniones en el sistema para el afiliado y el trabajador.	40
Media	18	Mostrar información de estado corrales	El sistema debe mostrar la información de los sensores y datos específicos de los corrales.	40

monitorización de
sensores

Módulo 7. Reportes

Media	33	Generar Reporte Pdf de egreso por mes o rango de fecha	El sistema debe generar un extracto de pdf para el seguimiento de egresos realizados y registrados en el sistema.	60
Media	34	Generar Reporte de listas para determinar el ingreso por mes o rango de fecha	El sistema debe generar un extracto de pdf para el seguimiento de ingresos realizados por parte de los registros realizados de cada afiliado a carnear su ganado y registrados en el sistema.	40
Alta	37	Reportes gráficos dinámicos	El sistema debe presentar reportes gráficos estadísticos de manera dinámica por filtros. Donde al dar clic en cada gráfica, generar el listado de ganados que correspondan a la gráfica.	50
Media	38	Indicadores de los estados de la cantidad de ganados	El sistema debe mostrar la cantidad de ganados que hay en cada uno de los estados.	10
Media	39	Reportes Excel dinámicos	El sistema debe presentar reportes en Excel de manera dinámica por filtros de todos los registros de ganados.	20
Media	23	Mostrar información de los ganados del afiliado	El sistema debe mostrar toda la información de sus ganados registrados además de datos de estado de faeneo, grupo de carneo, etc.	30
Alta	40	Reporte en PDF de los registros de cada ganado	El sistema debe permitir generar reportes PDF de cada registro de ganado cargados por el trabajador.	20

3.5.1.6. Esquematización General del Sistema

A continuación, se presentarán los diagramas generales del sistema, los cuales se elaboraron con el propósito de identificar la estructura y el comportamiento funcional general del sistema, antes de comenzar con el desarrollo de las iteraciones Scrum.

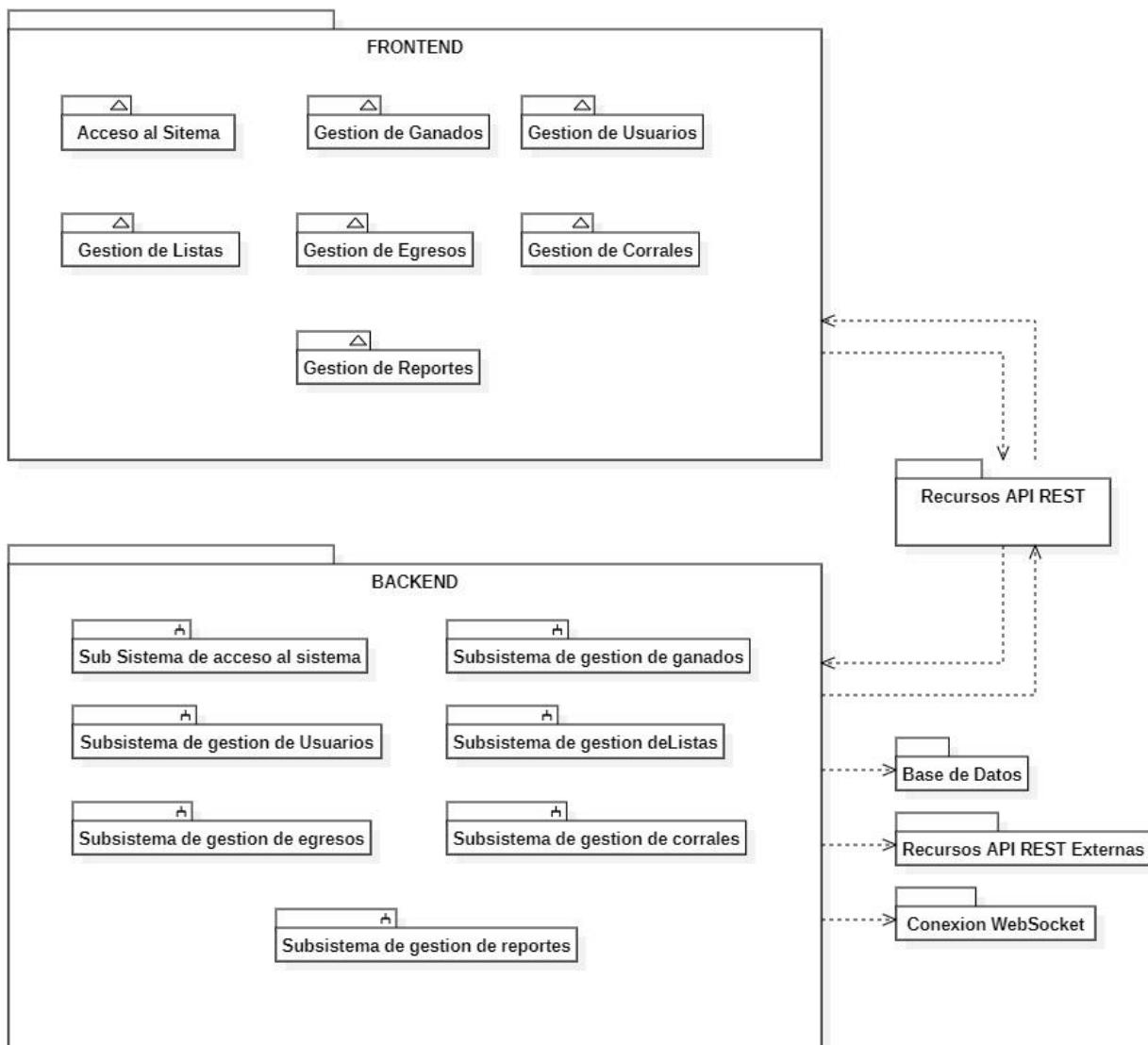
3.5.1.6.1. Diagrama de Paquetes del Sistema

En la Figura 15, se observa el diagrama de paquetes del sistema web de monitorización y administración de faeneo, en el cual se indica que el sistema estará compuesto por dos aplicaciones principales, las cuales son:

- **El Backend (servidor).** Es la aplicación donde se encuentra toda la lógica de negocio del sistema, almacenada en un servidor web. Es aquí donde se realiza la comunicación e interacción con los datos, en este caso, el sistema depende de tres diferentes fuentes de datos (Base de datos del sistema, conexión a API's externas, WebSocket e IOT) para almacenar, actualizar y leer datos para los registros . El servidor recibirá peticiones de parte del cliente a través de API REST y WebSocket, para manipular información de la fuente de datos y también enviará respuestas al cliente a través de API REST.
- **El Frontend (cliente).** Es la aplicación con la que el usuario interactúa, es aquí donde se encuentran las interfaces o vistas del sistema y la lógica del lado del cliente. Esta aplicación interactúa con el servidor a través de API REST, donde el cliente realiza una petición de solicitud de recursos y el servidor provee el recurso solicitado.

Figura 15

Diagrama de paquetes del sistema



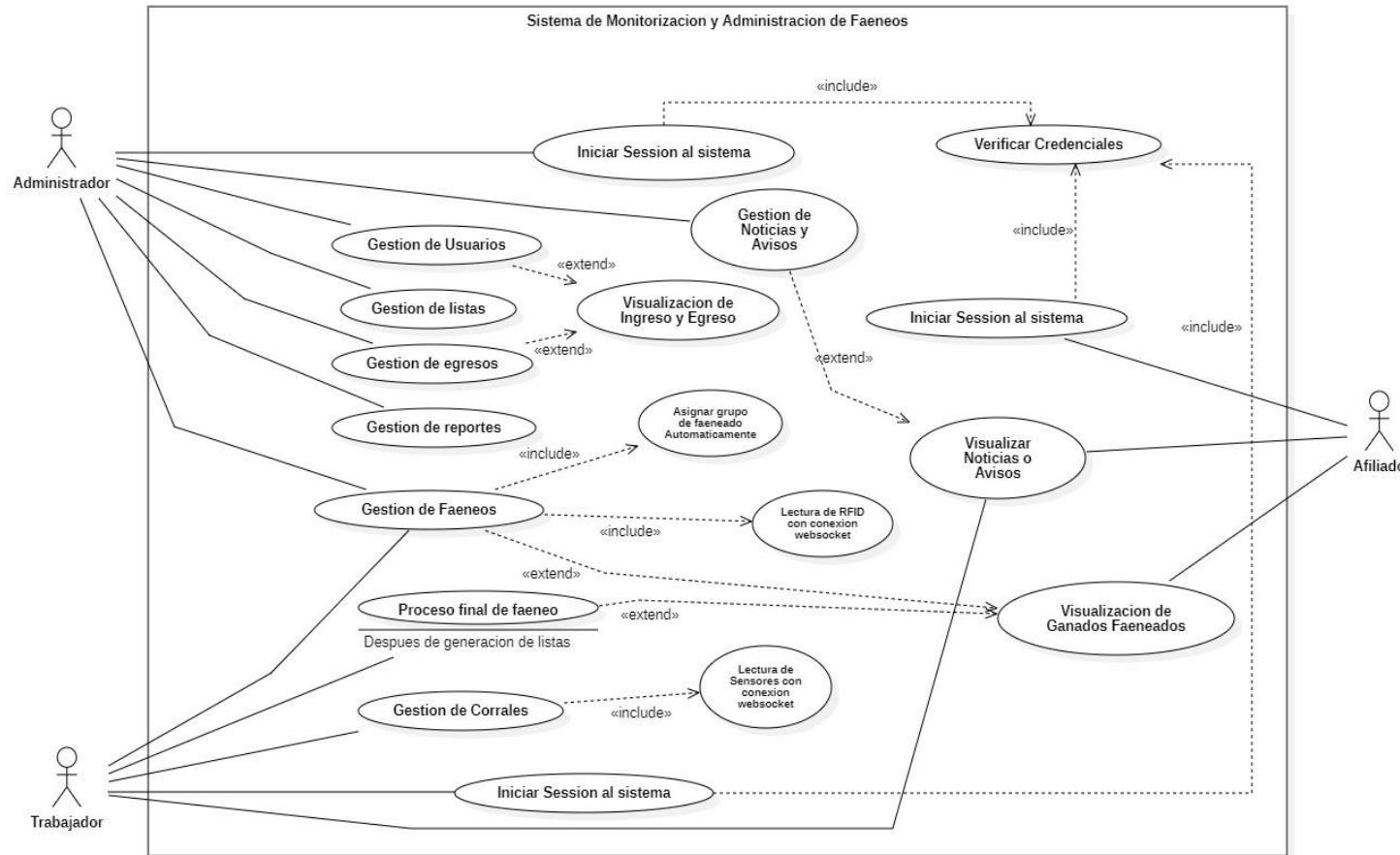
Nota. Esta figura muestra los diagramas de paquetes de software del proyecto.

Fuente: (Sommerville, 2005)

3.5.1.6.2. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema

Figura 16

Diagrama de caso de uso general del sistema



Nota. Esta figura muestra el diagrama de caso de uso general del software del proyecto.

Fuente: (Propia - StarUml)

En la Tabla 12 se presenta una descripción detallada de los actores identificados, estos actores son las entidades o individuos que interactúan directamente con el sistema en cuestión.

La identificación de actores es esencial para comprender el contexto, funcionamiento, comportamiento e interacción con el sistema en general.

Tabla 12

Descripción de actores del sistema

Actor	Descripción
Administrador de sistema	Representa a los usuarios con acceso a toda la funcionalidad del sistema, se encarga de realizar la parte de la configuración del sistema, de realizar análisis en base a reportes generados por el sistema y realizar seguimiento a los registros de ganados, listas, egresos, usuarios(trabajadores y afiliados).
Trabajador	Representa a los usuarios dentro del sistema que se encargan de realizar todo el proceso de faeneo de los ganados, son los encargados de registrar, verificar y validar los requisitos de cada registro de ganado, además de notificar al afiliado para información del estado de su ganado como el monitoreo de corrales de la institución.
Afiliado	Representa a los afiliados de la institución. Este tipo de usuario tiene una sección separada dentro del sistema, con funcionalidad de monitorear su ganado. Este usuario se encarga de visualizar los ganados registrados por el trabajador de acuerdo a su marca además de recibir información de noticias y avisos, como también notificación del estado de su ganado mediante WhatsApp.

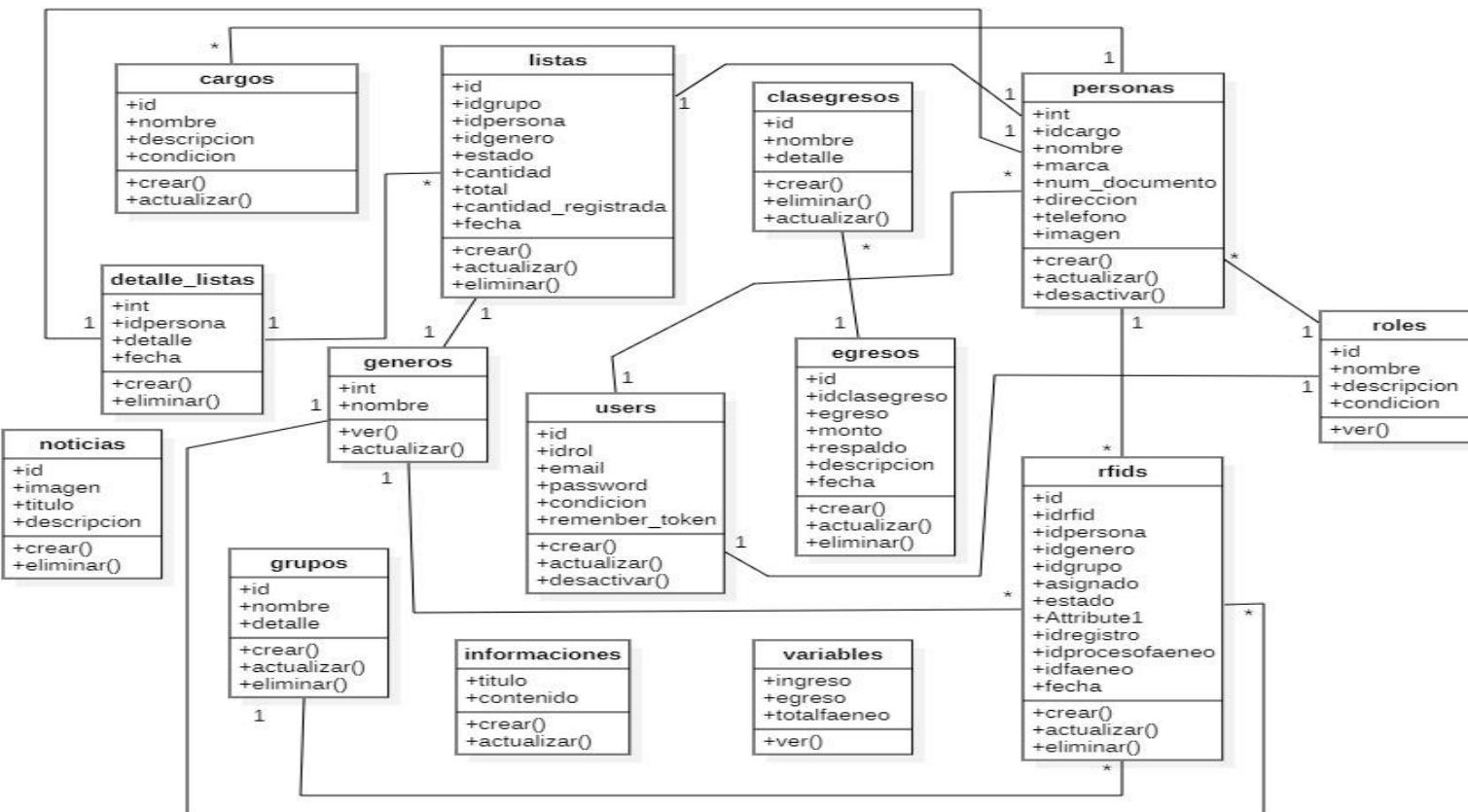
Nota. Esta tabla muestra la descripción de los actores del caso de uso general del software del proyecto.

3.5.1.6.3. Diagramas de Clases

- #### ❖ Diagrama de clases de alto nivel

Figura 17

Diagrama de clase alto nivel



Nota. Esta figura muestra el diagrama de clase alto nivel del software del proyecto.

Fuente: (Propia - StarUML)

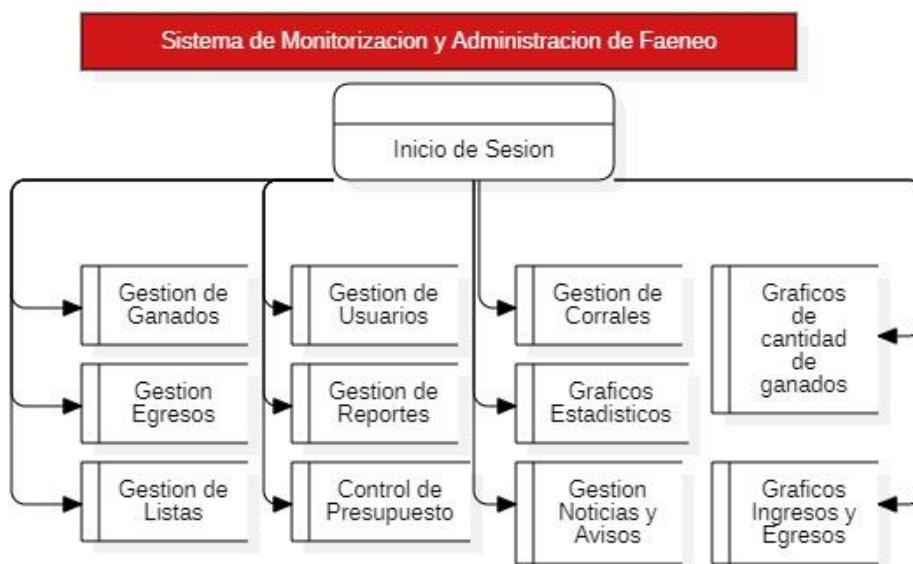
3.5.1.6.4. Mapa Navegacional del Sistema

A continuación, se utilizó el mapa de navegación de UWE (método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web, basado en UML). En la Figura 18 se observa el diagrama de navegación del sistema para usuarios de tipo administrador, en la Figura 19 se observa el diagrama de navegación del sistema para usuarios de tipo trabajador y en la 20 se observa el diagrama de navegación del sistema para usuarios de tipo afiliado.

❖ Administrador

Figura 18

Diagrama de navegación (administrador)



Nota. Esta figura muestra el diagrama de navegación para el rol de administrador del software del proyecto.

Fuente: (Propia - StarUml)

❖ Trabajador

Figura 19

Diagrama de navegación (trabajador)



Nota. Esta figura muestra el diagrama de navegación para el rol de trabajador del software del proyecto.

Fuente: (Propia - StarUML)

❖ Afiliado

Figura 20

Diagrama de navegación (afiliado)



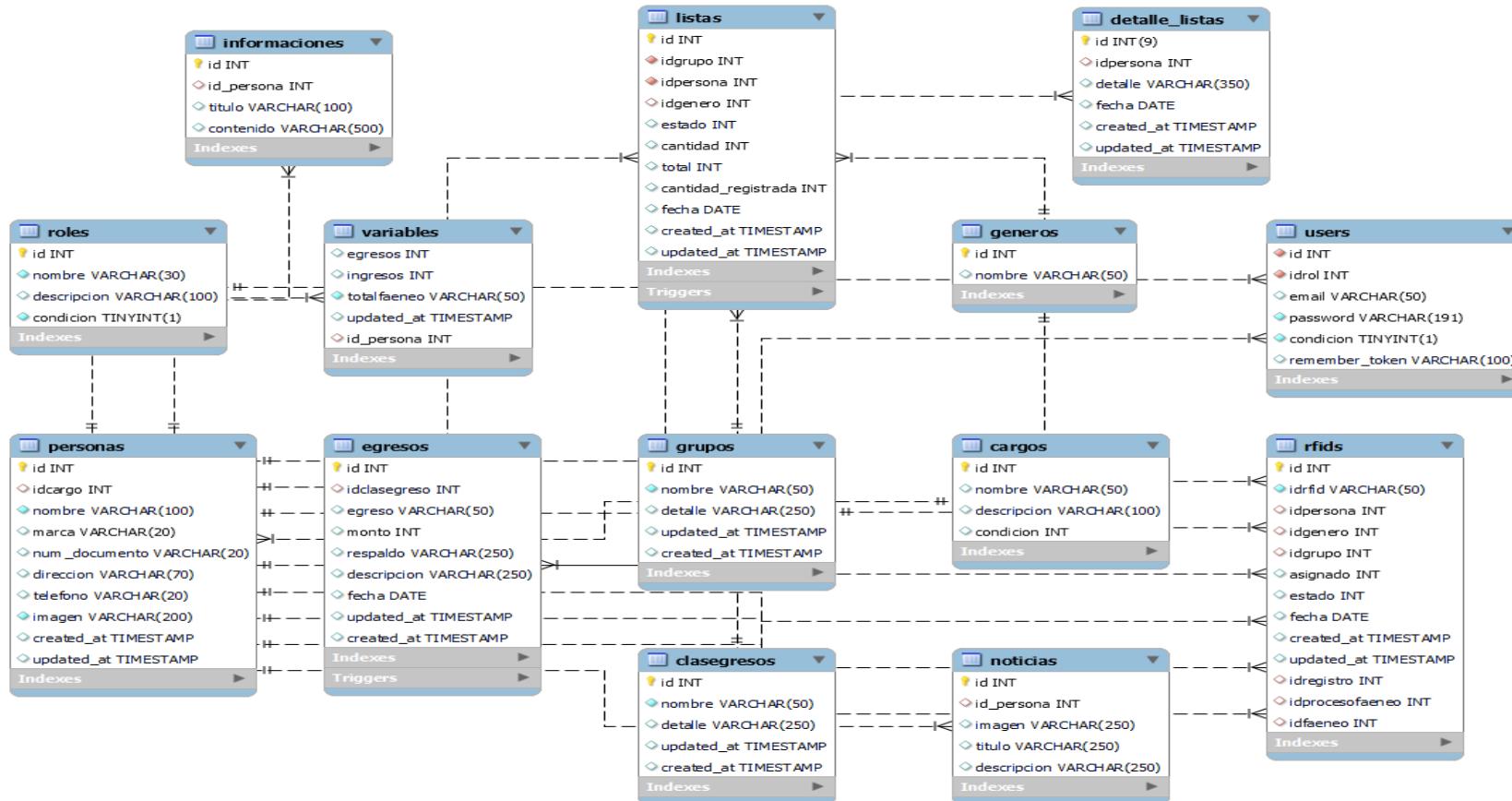
Nota. Esta figura muestra el diagrama de navegación para el rol de afiliado del software del proyecto.

Fuente: (Propia - StarUML)

3.5.1.6.5. Diagrama Relacional de la Base de Datos del Sistema

Figura 21

Diagrama entidad relacional de la base de datos



Nota. Esta figura muestra el diagrama de entidad relación del software del proyecto.

Fuente: (Propia - StarUML)

3.5.2. Game

En esta fase se muestra el proceso de desarrollo del producto software, en el cual se detalla el análisis, diseño, desarrollo y pruebas realizadas para la construcción del software a través de los Sprints.

3.5.2.1. Desarrollo de los Sprints

En la Tabla 13 se muestra la pila del Sprint o Sprint Backlog general del producto software, con los ocho Sprints necesarios a realizar para el cumplimiento de los requerimientos funcionales solicitados por el cliente, para su posterior conclusión y despliegue del producto.

Tabla 13

Pila del Sprint (Sprint Backlog) del proyecto

Nº Sprint	Responsable	Módulo	Actividades	Esfuerzo en horas	
1	Orlando	Inicio de sesión		Estimación	Real
	Marvin		Análisis	8	9
	Gutierrez		Diseño	7	10
	Hidalgo		Desarrollo	23	30
			Pruebas	14	18
Total				52	67
2	Orlando	Gestión de ganados		9	12
	Marvin		Análisis		
	Gutierrez		Diseño	11	14
	Hidalgo		Desarrollo	26	29
			Pruebas	16	17
Total				62	72
3	Orlando	Gestión de usuarios		12	14
	Marvin		Análisis		
	Gutierrez		Diseño	14	16
	Hidalgo		Desarrollo	35	42

		Pruebas	21	22
Total			82	94
4	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	Gestión de listas Análisis	8	13
		Diseño	33	42
		Desarrollo	19	21
		Pruebas	21	22
Total			72	91
5	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	Gestión de egresos Análisis	17	21
		Diseño	17	22
		Desarrollo	65	86
		Pruebas	17	29
Total			117	152
6	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	Gestión de corrales y noticias Análisis	21	28
		Diseño	24	29
		Desarrollo	73	81
		Pruebas	26	28
Total			144	166
7	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	Gestión de reportes Análisis	21	28
		Diseño	28	35
		Desarrollo	77	85
		Pruebas	56	78
Total			182	216

Se debe aclarar que, para la verificación de los resultados de los requerimientos solicitados al final de cada Sprint, se utilizará la técnica de prueba de caja negra, la cual se llevó a cabo sobre el producto software en ejecución en un ambiente de prueba, sin tomar en cuenta la estructura interna del producto.

Se evaluó el sistema en base a las entradas proporcionadas y salidas esperadas, basándose en las especificaciones funcionales requeridas por el cliente.

Entre las ventajas de la prueba de caja negra están las siguientes:

- ❖ El que realiza las pruebas no necesita tener ningún conocimiento de algún lenguaje de programación.
- ❖ Se pueden diseñar casos de prueba una vez completadas las especificaciones.
- ❖ Los resultados son instantáneos.
- ❖ Se rige a los requerimientos del proyecto.

3.5.2.2. Desarrollo del Sprint

3.5.2.2.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del primer Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Inicio de sesión”, como se observa en la Tabla 14, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 14

Sprint Backlog de la primera iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Inicio de sesión	Orlando	Inicio de sesión al sistema administrativo	El sistema debe permitir y validar el inicio de sesión al sistema de usuarios previamente registrados.	18	Completado
2	Inicio de sesión	Orlando	Validar el acceso de usuarios activos	El sistema debe permitir ingresar al sistema solo a usuarios con el estado de activo.	9	Completado
3	Inicio de sesión	Orlando	Inicio de sesión por parte de los trabajadores	El sistema debe permitir iniciar sesión a los trabajadores.	22	Completado
4	Inicio de sesión	Orlando	Inicio de sesión por parte de los afiliados	El sistema debe permitir iniciar sesión a los afiliados.	15	Completado

5	Inicio de sesión	Orlando	Validar el acceso solo de usuarios registrados	El sistema debe validar que solo usuarios registrados para que puedan ingresar al sistema.	9	Completado
Total de horas					73	

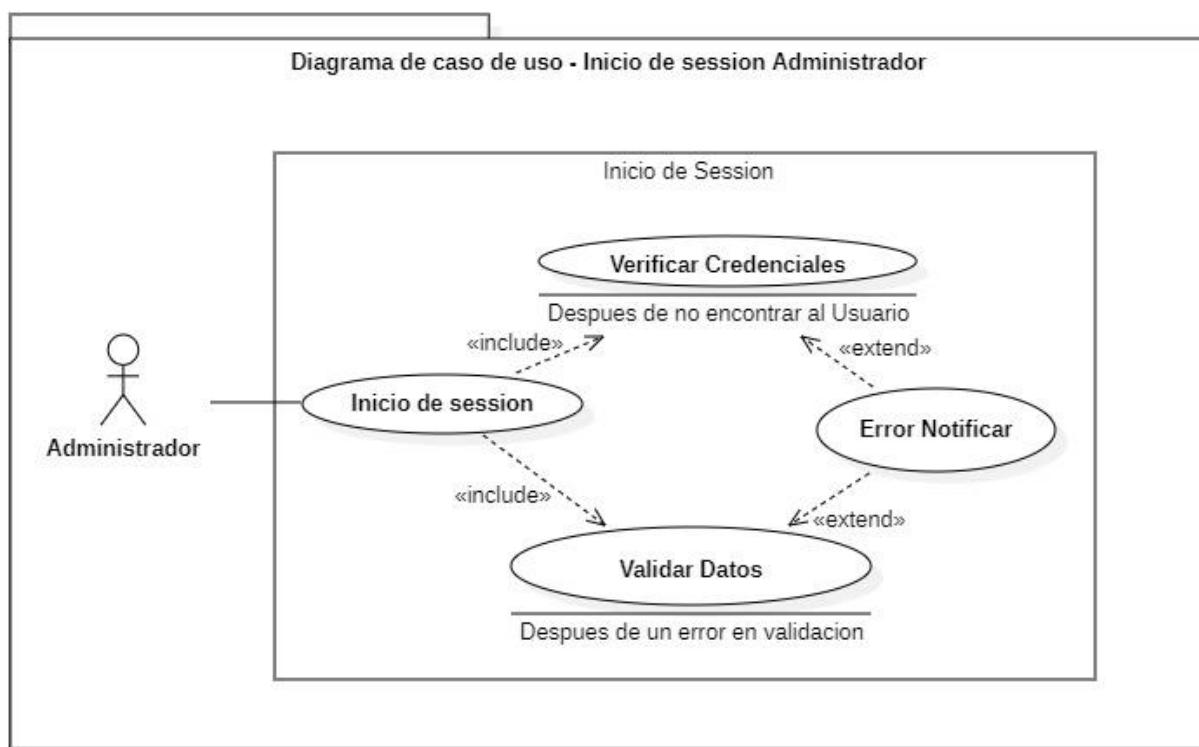
3.5.2.2.2. Diseño del Sprint

❖ Diagrama de caso de uso de inicio de sesión

En la Figura 22 se observa el diagrama de caso de uso de inicio de sesión para el tipo de usuario administrador del sistema de monitorización y administración de faeneo.

Figura 22

Diagrama de caso de uso – inicio de sesión (administrador)



Nota. Esta figura muestra el diagrama de caso de uso para el rol del administrador modulo inicio de sesión.

Fuente: (Sommerville, 2005)

En la Tabla 15 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de inicio de sesión del sistema para el administrador.

Tabla 15

Descripción del diagrama de caso de uso – inicio de sesión (administrador)

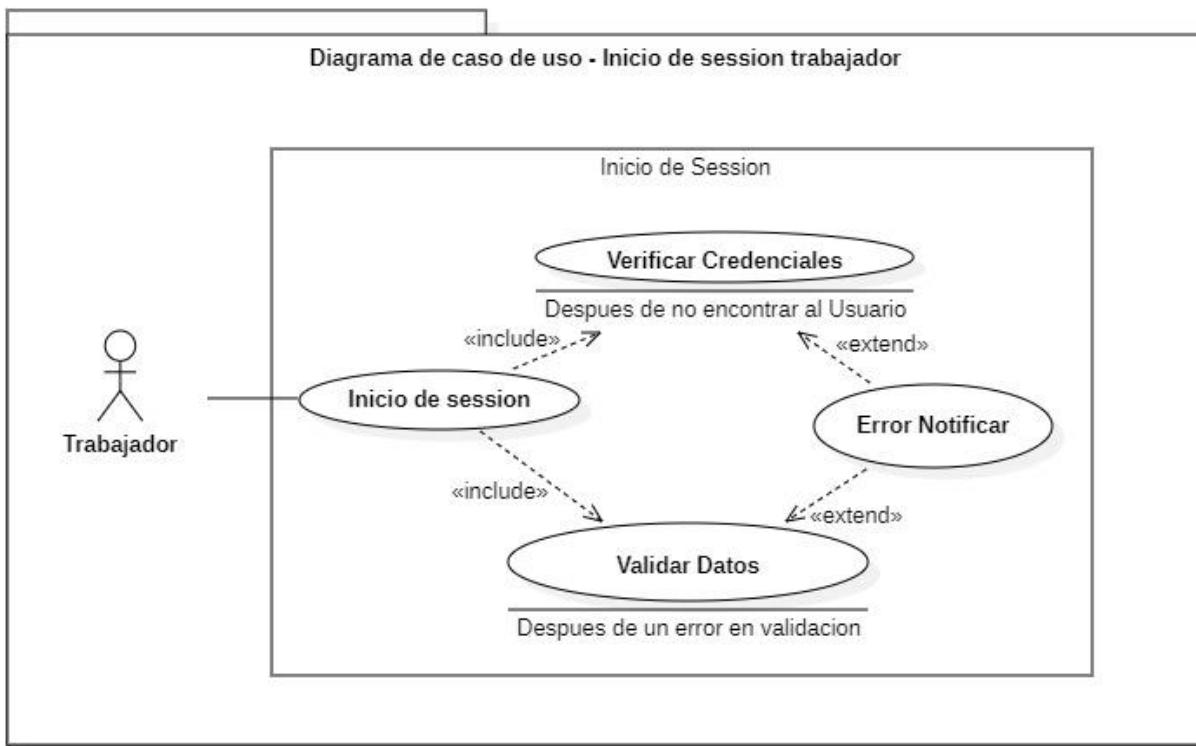
Atributo	Descripción	
Caso de uso	Inicio de sesión administrador	
Actor(es)	Administrador de sistema	
Propósito	Ingresar al sistema administrador	
Resumen	Los usuarios del sistema deben ingresar al link y proporcionar sus credenciales de acceso (correo electrónico y contraseña)para iniciar sesión.	
Flujo de eventos	Evento actor	Evento sistema
	✓ El usuario inicia sesión ingresando su correo y contraseña al sistema.	✓ El sistema valida los datos de entrada, si el formato de correo es correcto y si se introdujo una contraseña.
		✓ El sistema valida que exista dentro la base de datos un usuario con el correo y contraseña ingresado.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El usuario que intente iniciar sesión debe estar previamente registrado en el sistema. 	
Postcondición	<ul style="list-style-type: none"> Se redirigirá al usuario a la pantalla principal del sistema administrador. 	

Nota. Esta tabla muestra el descripción del diagrama de caso de uso para el rol del administrador modulo inicio de sesión.

En la Figura 23 se observa el diagrama de caso de uso de inicio de sesión para el tipo de usuario trabajador dentro del sistema de monitorización y administración de faeneo.

Figura 23

Diagrama de caso de uso – inicio de sesión (trabajador)



Nota. Esta figura muestra el diagrama de caso de uso para el rol del trabajador modulo inicio de sesión.

Fuente: (Propia - StarUML)

En la Tabla 16 se detalla y resume el diagrama de caso de uso de inicio de sesión del trabajador al sistema.

Tabla 16

Descripción del diagrama de caso de uso – inicio de sesión (trabajador)

Atributo	Descripción	
Caso de uso	Inicio de sesión trabajador	
Actor(es)	Trabajador	
Propósito	Ingresar al sistema de monitorización y administración de faeneo	
Resumen	Los trabajadores de la institución deben ingresar al link del sistema e iniciar sesión con su correo y contraseña registrados.	
Flujo de	Evento actor	Evento sistema

eventos	✓ El trabajador inicia sesión con su correo electrónico registrado.	✓ El sistema realizará el inicio de sesión a través del Sistema.
		✓ El sistema verificará que el correo introducido por el trabajador.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El trabajador que intente ingresar al sistema debe pertenecer a la institución. <p>El correo del trabajador debe estar previamente registrado dentro del sistema de la institución.</p>	
Postcondición	<ul style="list-style-type: none"> El sistema recuperará los datos personales del trabajador. Se redirigirá al trabajador a la pantalla principal del sistema Monitoreo y Administración de faeneo. 	

Nota. Esta tabla muestra la descripción del caso de uso para el rol trabajador modulo inicio de sesión.

En la Figura 24 se observa el diagrama de caso de uso de inicio de sesión para el tipo de usuario afiliado dentro del sistema de monitorización y administración de faeneo.

Figura 24

Diagrama de caso de uso – inicio de sesión (afiliado)



Nota. Esta tabla muestra la descripción del caso de uso para el rol del afiliado modulo inicio de sesión.

En la Tabla 17 se detalla y resume el diagrama de caso de uso de inicio de sesión del afiliado al sistema.

Tabla 17

Descripción del diagrama de caso de uso – inicio de sesión (afiliado)

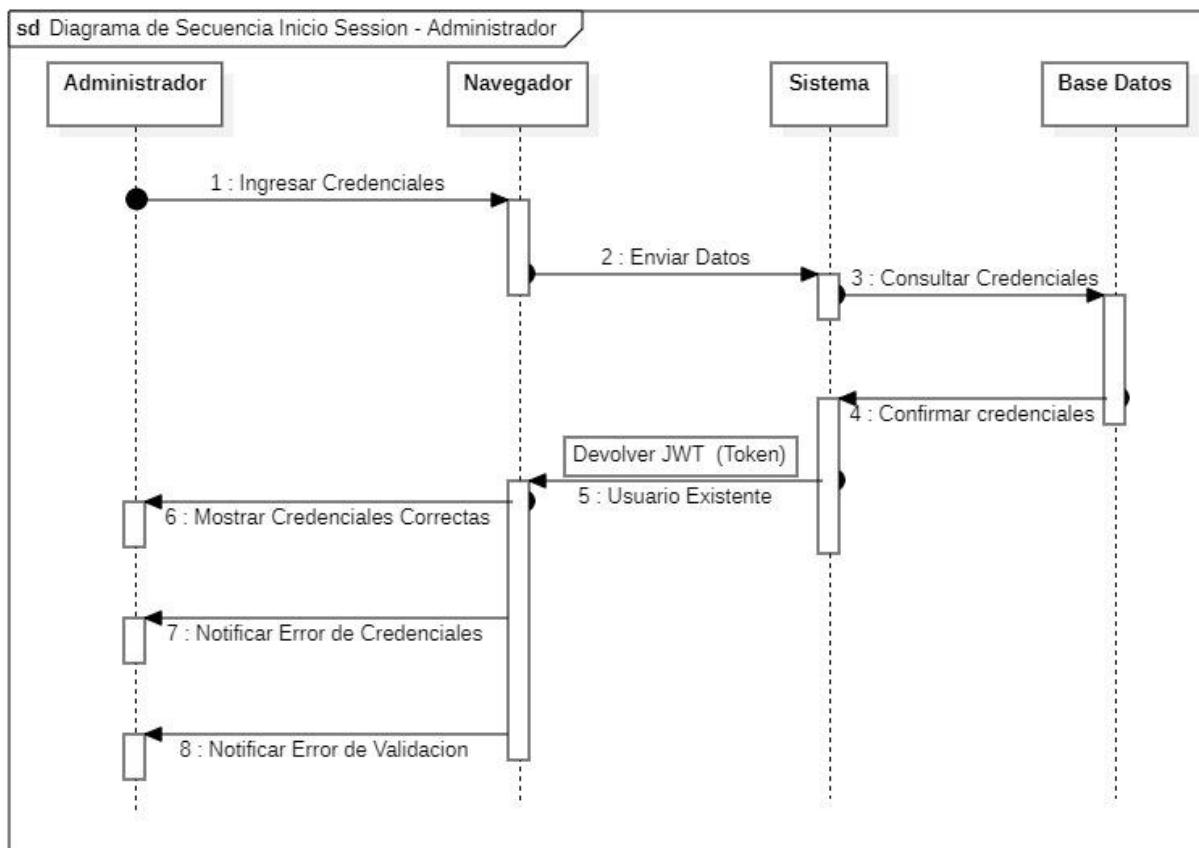
Atributo	Descripción	
Caso de uso	Inicio de sesión afiliado	
Actor(es)	Afiliado	
Propósito	Ingresar al sistema de monitorización y administración de faeneo	
Resumen	Los trabajadores de la institución deben ingresar al link del sistema e iniciar sesión con su correo y contraseña registrados.	
Flujo de eventos	Evento actor <input checked="" type="checkbox"/> El afiliado inicia sesión con su correo electrónico registrado.	Evento sistema <input checked="" type="checkbox"/> El sistema realizará el inicio de sesión a través del Sistema. <input checked="" type="checkbox"/> El sistema verificará que el correo introducido por el afiliado.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> El afiliado que intente ingresar al sistema debe pertenecer a la institución. El correo del afiliado debe estar previamente registrado dentro del sistema de la institución. 	
Postcondición	<ul style="list-style-type: none"> El sistema recuperará los datos personales del afiliado. Se redirigirá al afiliado a la pantalla principal del sistema Monitoreo y Administración de faeneo. 	

❖ Diagrama de secuencia inicio de sesión

En la Figura 25 se observa el diagrama de secuencia para el ingreso al sistema administrador, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 25

Diagrama de secuencia – inicio de sesión (administrador)



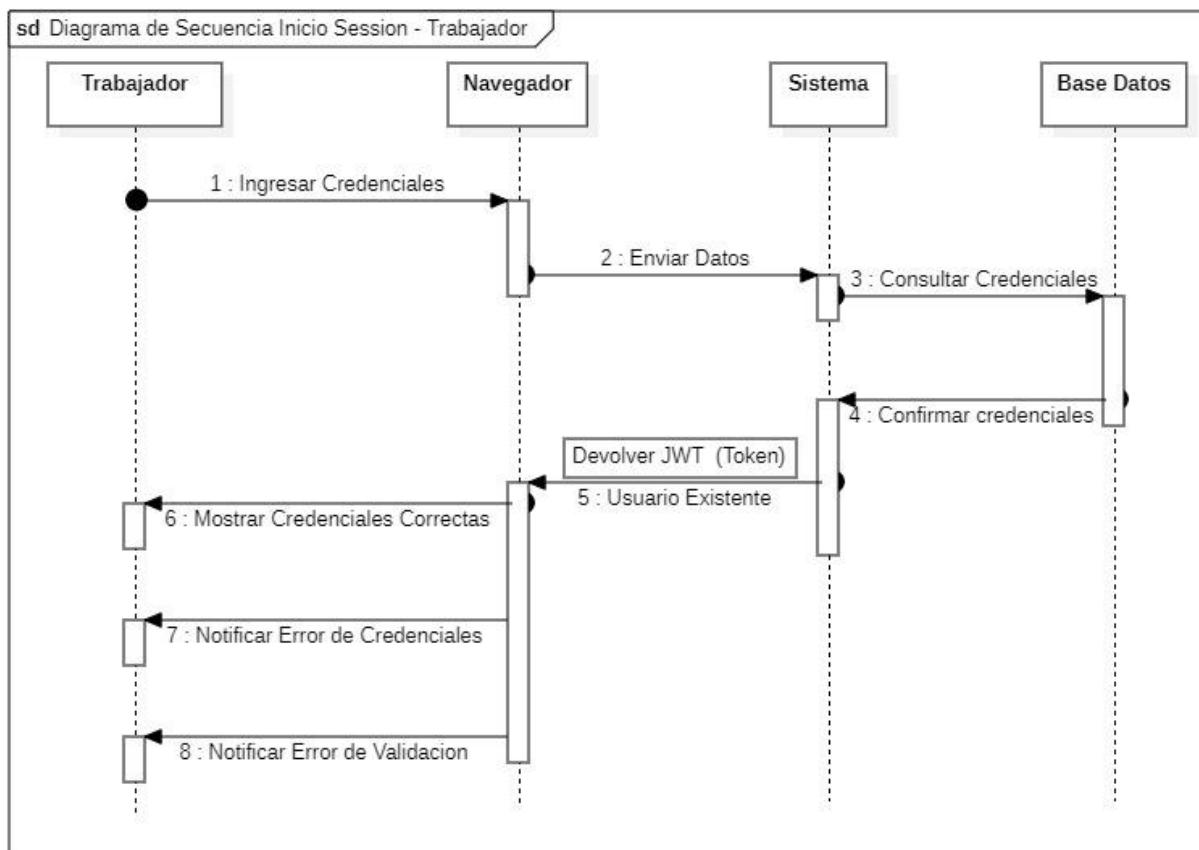
Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para el inicio de sesión del administrador.

Fuente: (Propia - StarUml)

En la Figura 26 se observa el diagrama de secuencia para el inicio de sesión del trabajador, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 26

Diagrama de secuencia – inicio de sesión (trabajador)

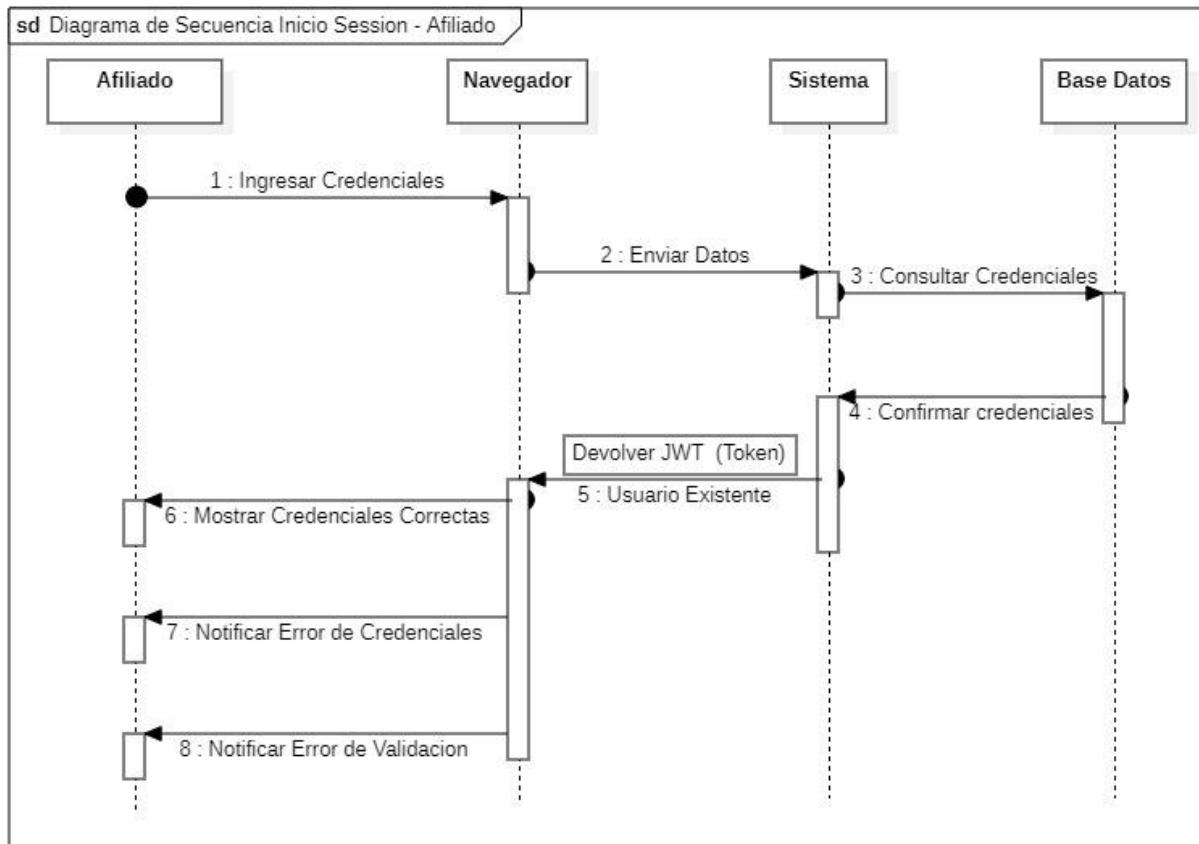


Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para el inicio de sesión del trabajador.

Fuente: (Propia - StarUML)

Figura 27

Diagrama de secuencia – inicio de sesión (afiliado)



Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para el inicio de sesión del afiliado.

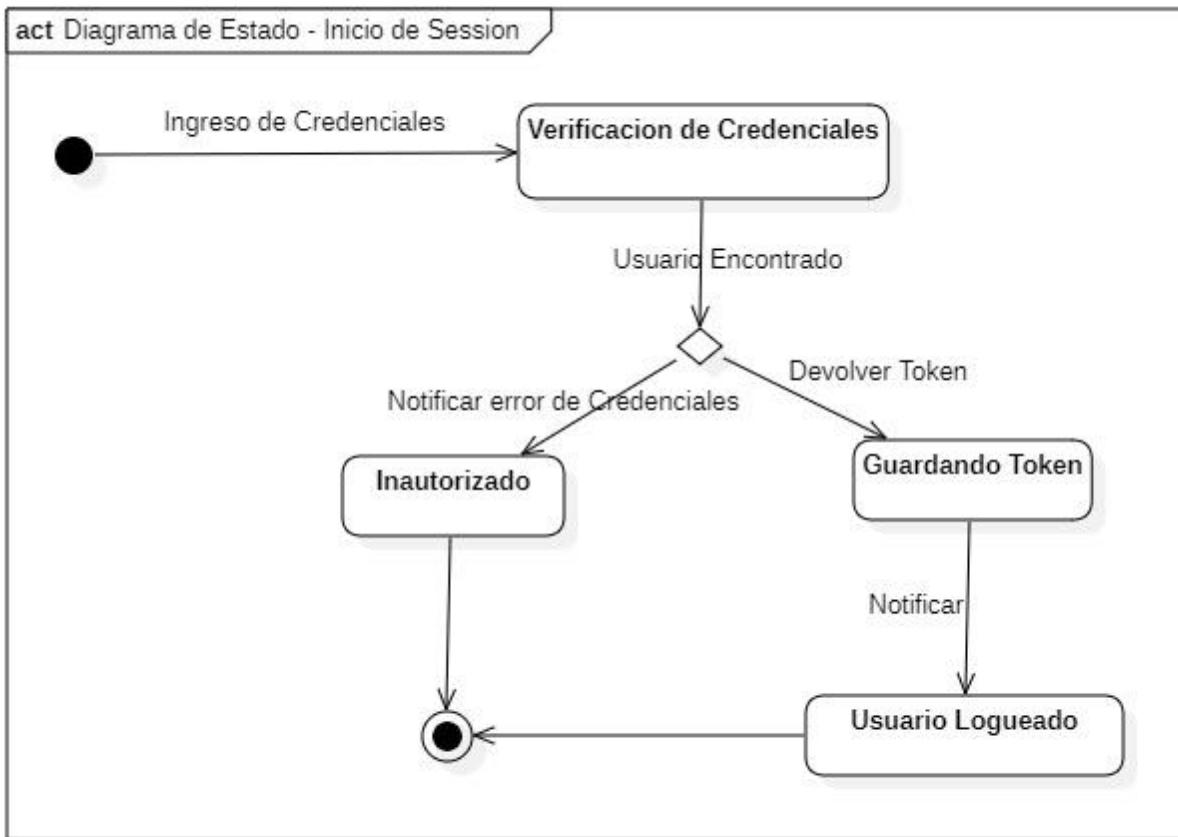
Fuente: (Propia - StarUML)

❖ Diagrama de actividad inicio de sesión

En la Figura 28 se observa el diagrama de estado del módulo de inicio de sesión para los 3 roles del sistema.

Figura 28

Diagrama de estado – inicio de sesión



Nota. Esta figura muestra el diagrama de estado para el inicio de sesión del sistema.

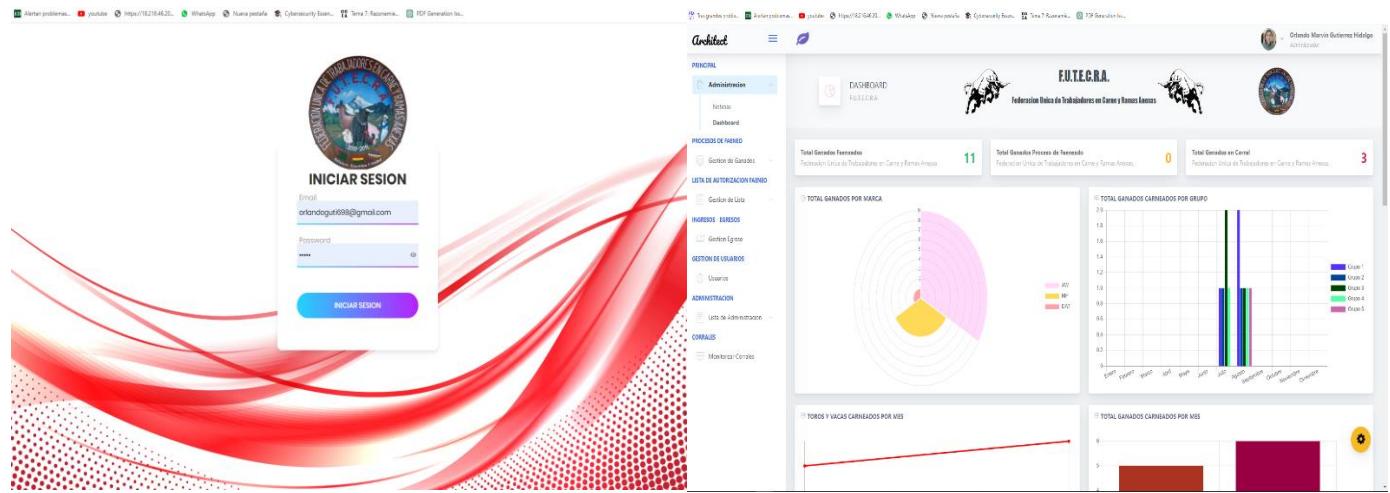
Fuente: (Propia - StarUml)

3.5.2.2.2.1. Resultados del Sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del primer Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 29

Captura de pantalla de inicio de sesión (administrador)

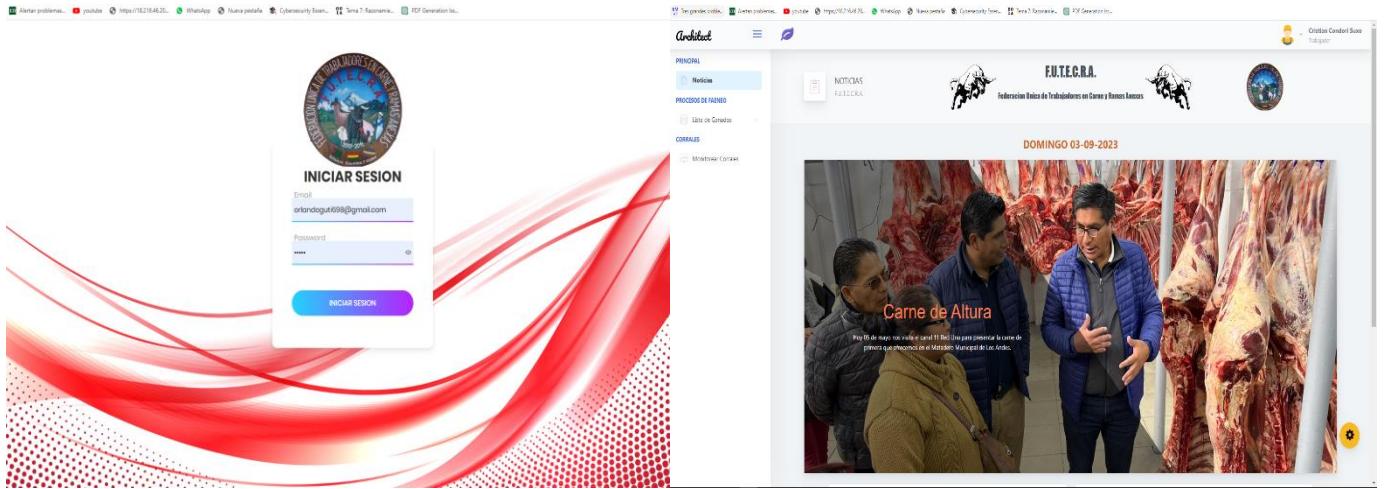


Nota. Esta figura muestra las capturas que se realizó para el inicio de sesión del sistema (administrador).

Fuente: (Propia)

Figura 30

Captura de pantalla de inicio de sesión (trabajador)

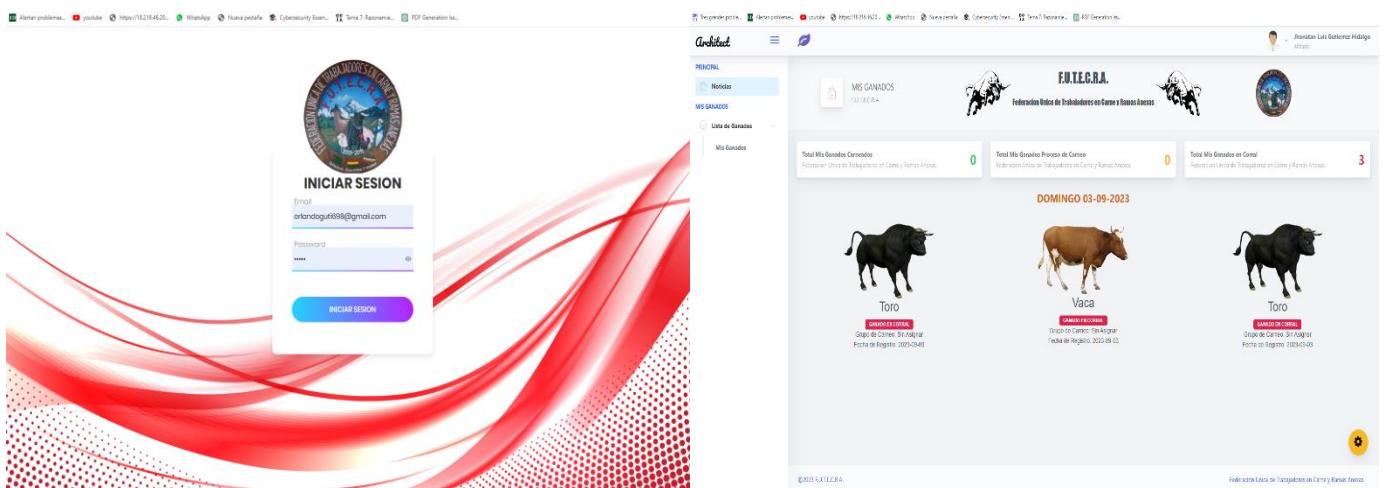


Nota. Esta figura muestra las capturas que se realizó para el inicio de sesión del sistema (trabajador).

Fuente: (Propia)

Figura 31

Captura de pantalla de inicio de sesión (afiliado)



Nota. Esta figura muestra las capturas que se realizó para el inicio de sesión del sistema (afiliado).

Fuente: (Propia)

3.5.2.2.2. Pruebas del sprint

En la Tabla 18 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint.

Tabla 18

Casos de prueba del Sprint 1

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / subproceso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
1.1	inicio de sesión de usuarios de sistema	verificar que el sistema no permita ingresar al sistema administrativo si las credenciales no existen en la base de datos	05/5/2023	proceso de acceso al sistema administrador	validar credenciales de acceso al sistema	* email y contraseña * clic en botón "iniciar sesión"	mostrar mensaje de error e impedir que se inicie sesión	sistema en ejecución	* ingresar a la url sistema		mensaje de error de credenciales incorrectas, y no acceso al sistema administrador.	correcto
1.2	inicio de sesión de usuarios de sistema	verificar que el usuario inicie sesión cuando el email y contraseña son correctas.	05/5/2023	proceso de acceso al sistema administrador	validar credenciales de acceso al sistema	* email y contraseña * clic en botón "iniciar sesión"	ingresar al sistema exitosamente	sistema en ejecución	* ingresar a la url sistema * no enviar valores nulos y enviar credenciales existentes dentro la base de datos		ingreso al sistema administrador exitoso	correcto
1.3	inicio de sesión de usuarios de sistema	verificar que usuarios deshabilitados dentro el sistema, no puedan ingresar al sistema administrativo	05/5/2023	proceso de acceso al sistema administrador	validar estado de usuario	* email y contraseña * clic en botón "iniciar sesión"	mostrar mensaje de error "usuario deshabilitado" y no permitir ingresar al sistema administrador	sistema en ejecución	* deshabilitar usuario		el sistema no permite ingresar al sistema administrativo, y muestra mensaje de error "usuario deshabilitado"	correcto
1.4	inicio de sesión de trabajadores	verificar que correos y usuarios que no existan en la base de datos de trabajadores.	05/5/2023	proceso de acceso e ingreso al sistema de monitoreo y administración de faeneos.	validar correo y datos de trabajador	* email y contraseña * clic en botón "iniciar sesión"	mostrar mensaje de error de "usuario no autorizado" e impedir el ingreso al sistema de monitoreo y administración de faeneos para verificar si existe.	conexión a fuente de datos del sistema de monitoreo y administración de faeneos.	* ingresar a la url del sistema de monitoreo y administración de faeneos.		el sistema no permite ingresar cuando las credenciales no pertenezcan al sistema.	correcto

1.5	inicio de sesión de afiliados	verificar que correos y usuarios que no existan en la base de datos de afiliados.	05/5/2023	proceso de acceso e ingreso al sistema de monitoreo y administración de faeneos.	validar correo y datos del afiliado	* email y contraseña * clic en botón "iniciar sesión"	mostrar mensaje de error de "usuario no autorizado" e impedir el ingreso al sistema de monitoreo y administración de faeneos.	conexión a fuente de datos del sistema de monitoreo y administración de faeneos para verificar si existe.	* ingresar a la url del sistema de monitoreo y administración de faeneos.	el sistema no permite ingresar cuando las credenciales no pertenezcan al sistema.	correcto
-----	-------------------------------	---	-----------	--	-------------------------------------	--	---	---	---	---	----------

3.5.2.3. Desarrollo del Sprint

3.5.2.3.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del segundo Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Gestión de ganados”, como se observa en la Tabla 19, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 19

Sprint Backlog de la segunda iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Gestión de ganados	Orlando	Listar y buscar ganados	El sistema debe permitir listar todos los ganados registrados y permitir realizar la búsqueda por el nombre o por la marca.	21	Completado
2	Gestión de ganados	Orlando	Agregar, Leer RFID ganados	El sistema debe permitir agregar nuevos ganados con lectura rfid , validando los datos de entrada.	18	Completado
3	Gestión de ganados	Orlando	Procesar estado de ganados	El sistema debe permitir procesar los estados del ganado con lectura rfid ya registrados, validando los datos de entrada.	15	Completado
4	Gestión de ganados	Orlando	Faenado de ganados	El sistema debe permitir actualizar el estado de los ganados, a proceso de carneo o carneado.	12	Completado
5	Gestión de ganados	Orlando	Notificar ganados	El sistema debe permitir enviar notificación de WhatsApp al afiliado registrado con el estado del ganado.	9	Completado
Total de horas				75		

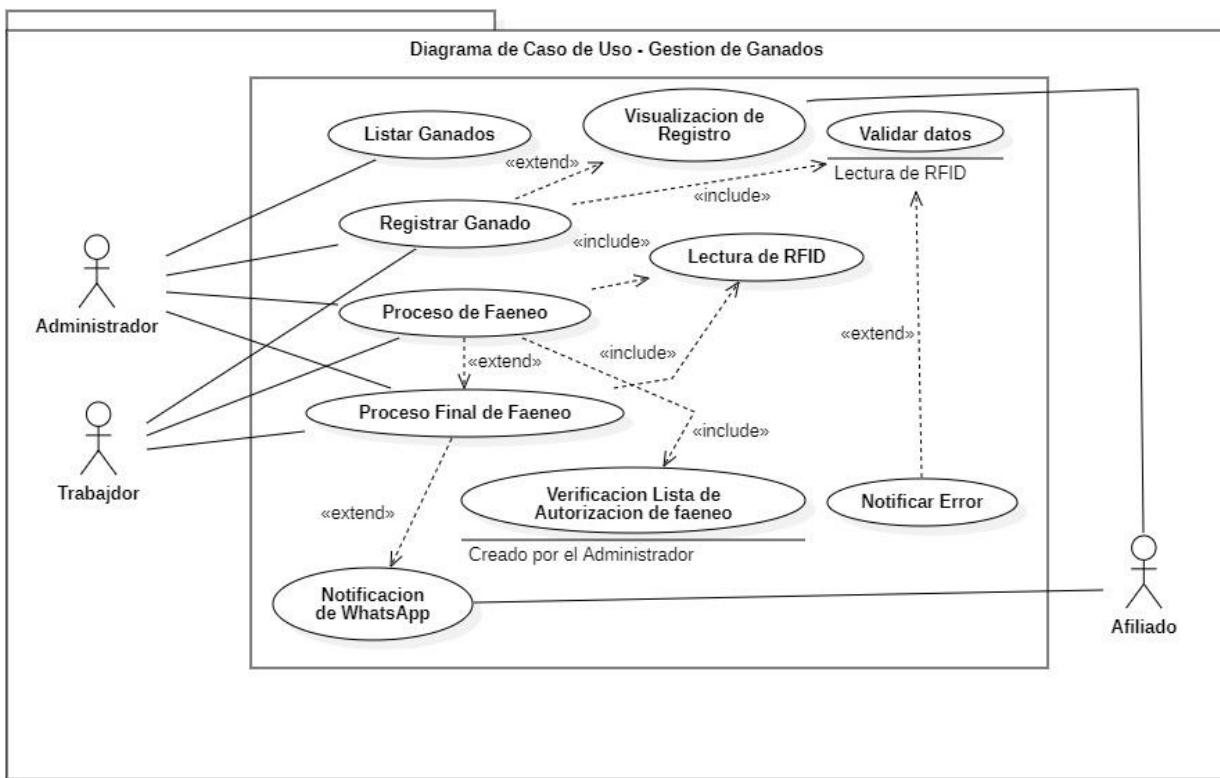
3.5.2.3.2. Diseño del Sprint

❖ Diagrama de caso de uso de gestión de ganados

En la Figura 32 se observa el diagrama de caso de uso para el módulo de gestión de ganados que se ejerce para los usuarios dentro de la institución.

Figura 32

Diagrama de caso de uso – gestión de ganados



Nota. Esta figura muestra el diagrama de caso de uso gestión de ganados del sistema.

Fuente: (Propia - StarUML)

En la Tabla 20 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de gestión de ganados.

Tabla 20

Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de ganados

Atributo	Descripción	
Caso de uso	Gestión de ganados	
Flujo de eventos	Evento actor	Evento sistema
	✓ El administrador solicita el listado de los ganados registrados.	✓ El sistema despliega la lista de los ganados registrados en la base de datos.
	✓ El administrador y trabajador registra un nuevo ganado dentro del sistema.	✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de registrar un ganado.
	✓ El administrador y trabajador actualiza el estado previamente creado.	✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de actualizar el estado de un ganado.
	✓ El administrador y trabajador hacen la lectura de rfid para posterior registro.	✓ El sistema guarda el registro de ganado con el ID rfid.
	✓ El administrador y trabajador verifica la lista de faeneo por día previamente creado por el administrador.	✓ El sistema verifica la lista de autorización de faeneo del ganado.
	✓ El Afiliado visualiza su ganado registrado previamente por el trabajador.	✓ El sistema muestra el ganado registrado del afiliado concuerde a su marca.
	✓ El Afiliado recibe una notificación de mensaje de WhatsApp	✓ El sistema enviará una notificación de WhatsApp al afiliado mostrando el estado

con la información del
estado de su ganado.

de su ganado.

- | | |
|----------------------|--|
| Precondición | <ul style="list-style-type: none">• El usuario debe estar logueado en el sistema.• El usuario debe contar con los permisos necesarios para gestionar el módulo de ganados.• El usuario debe contar con el dispositivo de lectura rfid y la tarjeta necesarios para gestionar el módulo de ganados. |
| Postcondición | <ul style="list-style-type: none">• Creación, actualización, lectura, notificación y visualización de ganados. |

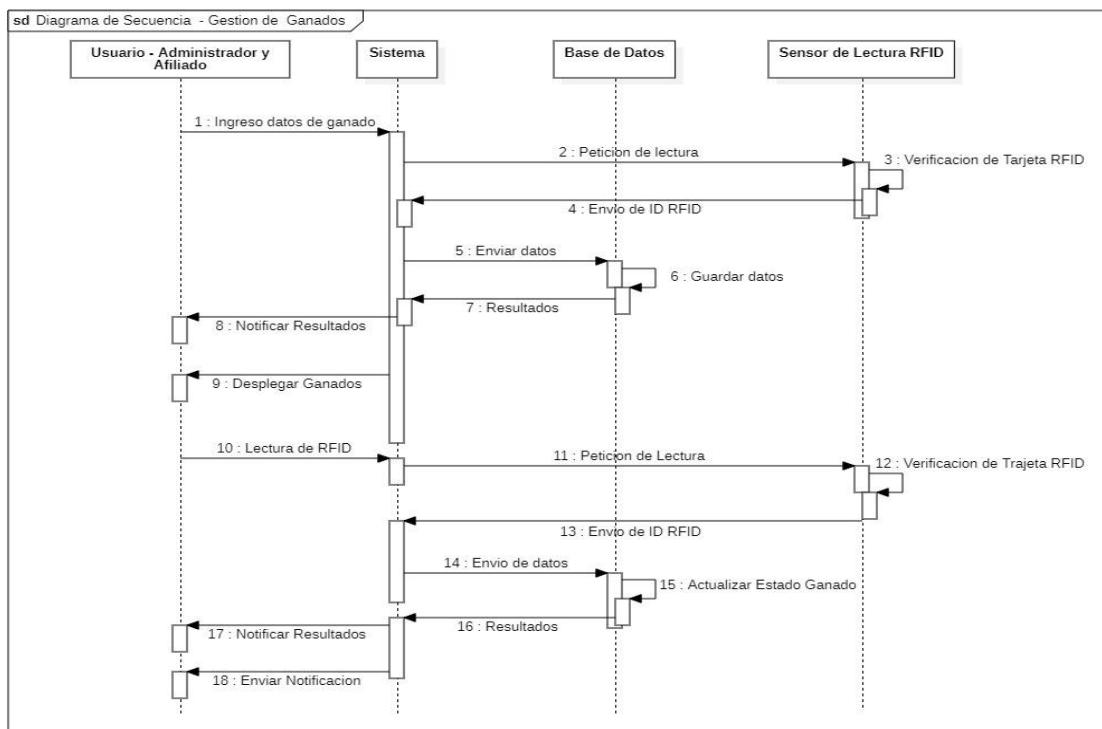
Nota. Esta figura muestra descripción del diagrama de caso de uso para la gestión de ganado.

❖ Diagrama de secuencia gestión de ganados

En la Figura 33 se observa el diagrama de secuencia de gestión de ganados, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo de ganados.

Figura 33

Diagrama de secuencia – gestión de ganados



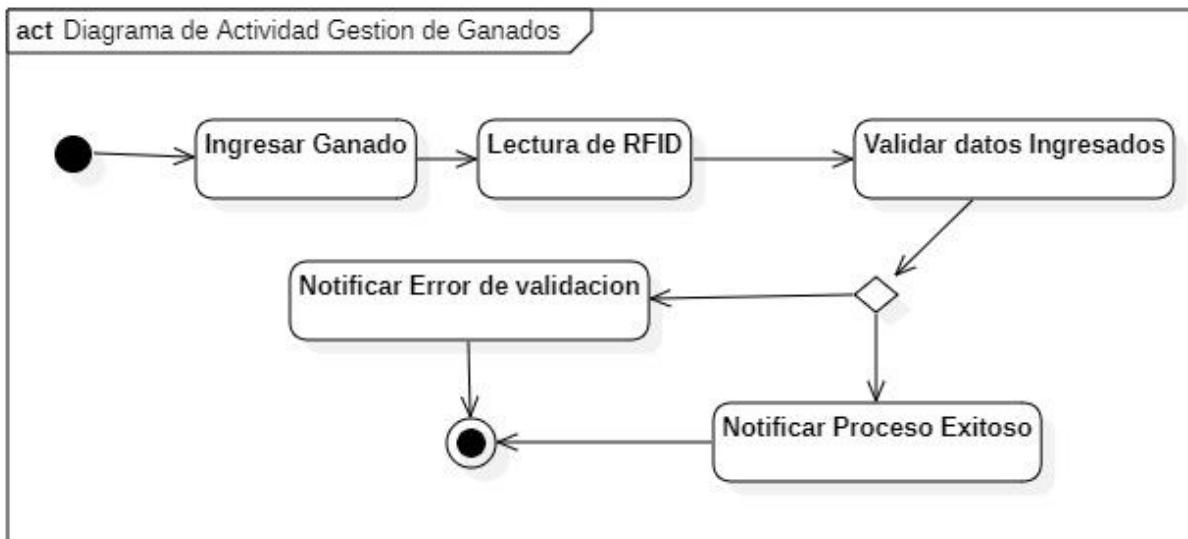
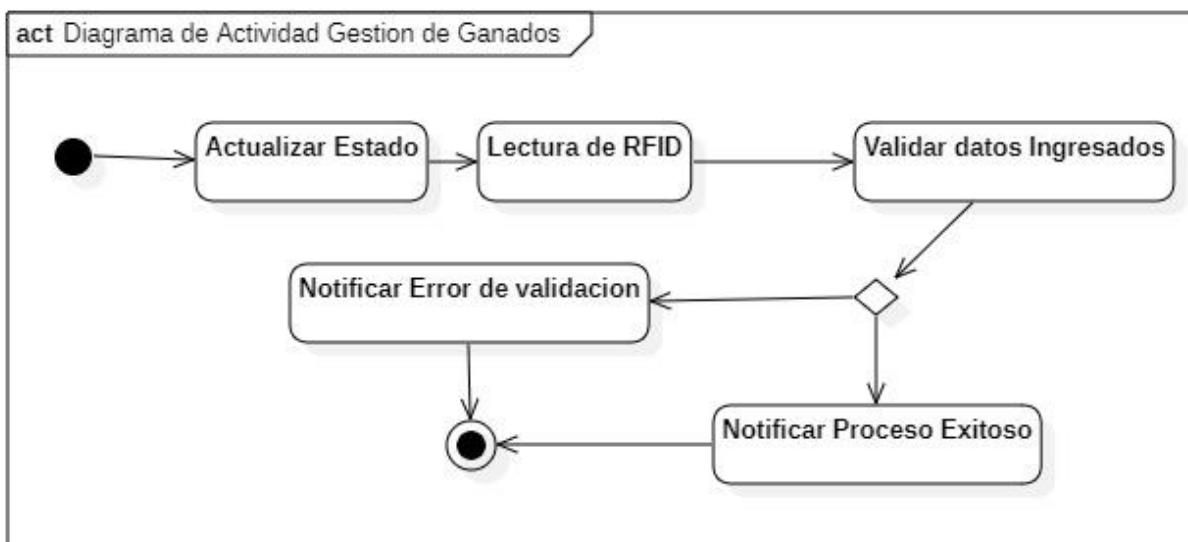
Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para la gestión de ganados.

Fuente: (Propia - StarUML)

❖ Diagrama de actividad gestión de ganados

Figura 34

Diagrama de actividad – gestión de ganados



Nota. Esta figura muestra el diagrama de actividad para la gestión de ganado en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUml)

3.5.2.3.2.1. Resultados del Sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del segundo Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 35

Captura de pantalla de listado de ganados

REGISTRAR GANADO
F.U.T.E.C.R.A.

F.U.T.E.C.R.A.
Federación Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas

Total Ganados Carneados
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas. 0

Total Ganados Proceso de Carneo
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas. 0

Total Ganados en Corral
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas. 3

LISTA DE GANADOS

Codigo Tarjeta	Nombre	Genero	Grupo Carneo	Estado	Fecha Ingreso	Opciones
0002JG	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	[Icons]
0001JG	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	[Icons]
000JG	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	[Icons]

Texto a buscar Buscar Registrar Ganado

Nota. Esta figura muestra el listado de ganados en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 36

Captura de pantalla de formulario de creación de ganados

REGISTRAR GANADO
F.U.T.E.C.R.A.

F.U.T.E.C.R.A.
Federación Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas.

Total Ganados Carneados
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas.

Registrar Ganado

ID Tarjeta: Habilitar Edicion ID:

Registrar la Tarjeta

Marca del Afiliado: Nombre del Afiliado:

Seleccione al Afiliado Nombre del Afiliado

Genero del Ganado: Estado del Ganado: Fecha:

Seleccione el Genero Ingresando al Corral 03/09/2023

Cerrar Registrar Ganado

Ganados en Corral
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas. 3

Texto a buscar Buscar Registrar Ganado

Fecha Ingreso Opciones

2023-09-03 [Icons]
2023-09-03 [Icons]
2023-09-03 [Icons]

Nota. Esta figura muestra el formulario de registro de ganados en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 37

Captura de pantalla de actualización de ganados

La captura de pantalla muestra una ventana emergente titulada "Registrar Ganado" en el centro de la pantalla. La barra superior del sitio web tiene el logo "F.U.T.E.C.R.A." y un escudo heráldico. La barra lateral izquierda muestra iconos y sección "Total Ganados Carneados". La sección central "Lista de Ganados" muestra tres registros con códigos de tarjeta (0002/J, 0001/J, 000/J) y marcas (JG). Los campos para registrar un nuevo ganado incluyen: "ID Tarjeta" (0002/J), "Habilitar Edicion ID" (botón encendido), "Marca del Afiliado" (JG), "Nombre" (Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo), "Genero del Ganado" (Toro), "Estado del Ganado" (Estado del Ganado), "Fecha" (dd/mm/aaaa), "Cerrar" y "Registrar Ganado". A la derecha, hay una sección "Ganados en Corral" con tres entradas de fecha de ingreso (2023-09-03) y botones para editar y eliminar.

Nota. Esta figura muestra el formulario de actualización de ganados en el sistema.

Fuente: (Propia)

3.5.2.3.2.2. Pruebas del Sprint

En la Tabla 21 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint.

Tabla 21

Casos de prueba del Sprint 2

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / subproceso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
2.1	listado de ganados	verificar que el sistema permita listar ganados solo cuando el usuario logueado tenga los permisos necesarios	24/5/2023	proceso de listado de ganados	validar permisos	clic en el botón ganados dentro el menú	mostrar la lista de todos los ganados registrados en el sistema	sistema en ejecución	* el usuario debe estar logueado dentro el sistema administrativo * el usuario debe contar con el permiso de listar ganados	1.1 1.2 1.3	muestra la lista todos los ganados registrados en el sistema	correcto
2.2	filtrar ganados	verificar que el sistema permita filtrar ganados, dependiendo del valor del campo de búsqueda	24/5/2023	proceso de filtrado de ganados	validar filtro	* clic en el botón ganados dentro el menú * valor del campo de búsqueda * clic en botón buscar	mostrar todas las coincidencias de los ganados dentro la base de datos en la lista, de acuerdo con el valor de campo de búsqueda ingresado	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar ganados	2.1	el sistema muestra los ganados que coinciden con el valor de campo de búsqueda	correcto
2.3	registro de nuevo ganado	verificar que el sistema valide los datos ingresados al momento de registrar un ganado	24/5/2023	proceso de registro de ganado	validar datos ingresados por el usuario	* clic en el botón "registrar ganado" * descripción del ganado	mostrar mensaje de error en el campo con valor erróneo o inválido que no cumple las reglas de validación especificadas	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de registro de nuevos ganados * ingresar al listado de ganados	2.1	el sistema no permite realizar el registro de un nuevo ganado y muestra mensaje de error de valor en el campo que no cumple las reglas de validación especificadas	correcto

2.4	registro de nuevo ganado	verificar que el sistema permita registrar un nuevo ganado exitosamente	24/5/2023	proceso de registro de ganado	validar el registro exitoso de un nuevo ganado	* clic en el botón "registrar ganado" * descripción del ganado	mostrar mensaje de éxito, que indique que el ganado fue registrado exitosamente.	sistema en ejecución	*pasar exitosamente la validación de datos *el usuario debe tener el permiso de registro de nuevo ganado *ingresar al listado de ganados	2.1 2.3	el sistema muestra la notificación de "ganado registrado exitosamente" y redirige al listado de ganados	correcto
2.5	actualizar estado de ganado	verificar que el sistema valide los datos ingresados al momento de actualizar un estado del ganado	24/5/2023	proceso de actualización de estado de ganado	validar datos ingresados por el usuario	* clic en el botón "proceso de faeneo" * lectura del ID rfid ganado	mostrar mensajes de error en el campo con valor erróneo o inválido, que no cumple las reglas de validación especificadas	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de actualizar estados de ganado ingresar al listado de ganados autorizados para carnear	2.1	el sistema no permite realizar la actualización de estado de ganado cuando no hay autorización de lista muestra mensajes de error	correcto
2.6	Actualizar estado del ganado	verificar que el sistema permita actualizar el estado de ganado proceso final	24/5/2023	proceso de actualización de estado final	validar actualización exitosa de ganado	* clic en el botón "Proceso Final" * lectura del ID rfid ganado	mostrar mensaje de éxito, que indique que el estado del ganado fue actualizado exitosamente.	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de actualizar estado del ganado * ingresar al listado de ganados	2.1 2.5	el sistema muestra la notificación de "ganado actualizado exitosamente" y actualiza los datos enviados	correcto
2.7	Enviar notificación de WhatsApp	verificar que el sistema permita enviar notificación de estado del ganado al afiliado	24/5/2023	proceso de notificaciones de estado de ganado	validar permisos	* * clic en el botón de "Notificar"	mostrar mensaje de notificación enviada exitosamente	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de enviar notificación * ingresar al listado de ganados	2.1	se notifica el estado del ganado seleccionado y se notifica que se envió exitosamente el mensaje.	correcto

3.5.2.4. Desarrollo del Sprint

3.5.2.4.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del tercer Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Gestión de listas”, como se observa en la Tabla 22, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 22

Sprint Backlog de la tercera iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Gestión de listas	Orlando	Listar y buscar	El sistema debe permitir listar todos los registros y permitir realizar la búsqueda por el nombre del afiliado, grupo o rango de fecha.	21	Completado
2	Gestión de listas	Orlando	Asignar grupos automáticamente	El sistema debe registrar registros con el grupo asignado automáticamente, al momento de agregar un registro.	16	Completado
3	Gestión de listas	Orlando	Agregar afiliados	El sistema debe permitir agregar usuarios al registro de listas, validando los datos de entrada.	19	Completado
4	Gestión de listas	Orlando	Eliminar listas	El sistema debe permitir eliminar los registros ya registrados, validando los datos de entrada.	18	Completado
5	Gestión de listas	Orlando	Generar Boucher	El sistema debe permitir generar el boucher de constancia de los registros realizados.	8	Completado
Total de horas					82	

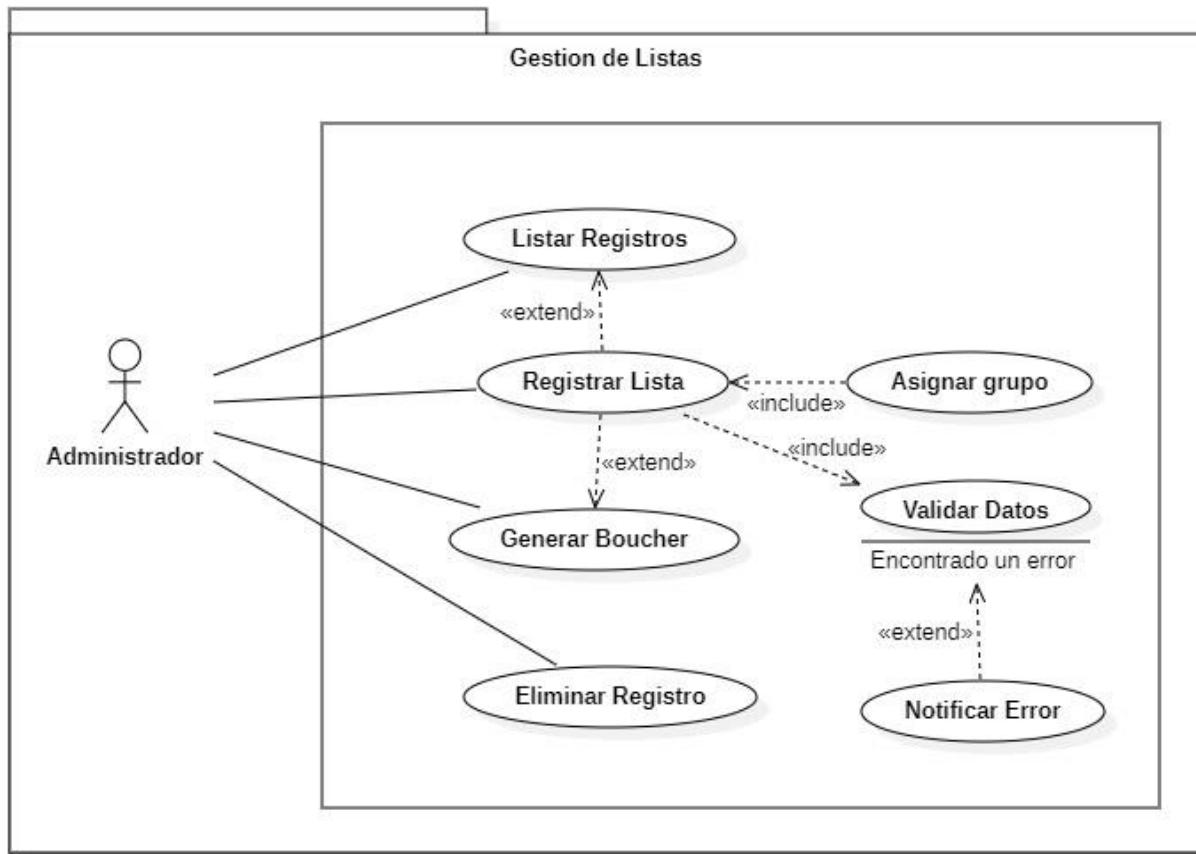
3.5.2.4.2. Diseño del Sprint

❖ Diagrama de caso de uso de gestión de listas

En la Figura 38 se observa el diagrama de caso de uso para el módulo de gestión listas, este módulo es fundamental como sistema de administración y faeneo para el faenado de ganados y la restricción de faeneos dentro del sistema.

Figura 38

Diagrama de caso de uso – gestión de listas



Nota. Esta figura muestra el caso de uso de gestión de listas en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUml)

En la Tabla 23 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de gestión de listas.

Tabla 23

Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de listas

Atributo	Descripción
Caso de uso	Gestión de listas
Actor(es)	Administrador de sistema
Propósito	Gestionar las listas

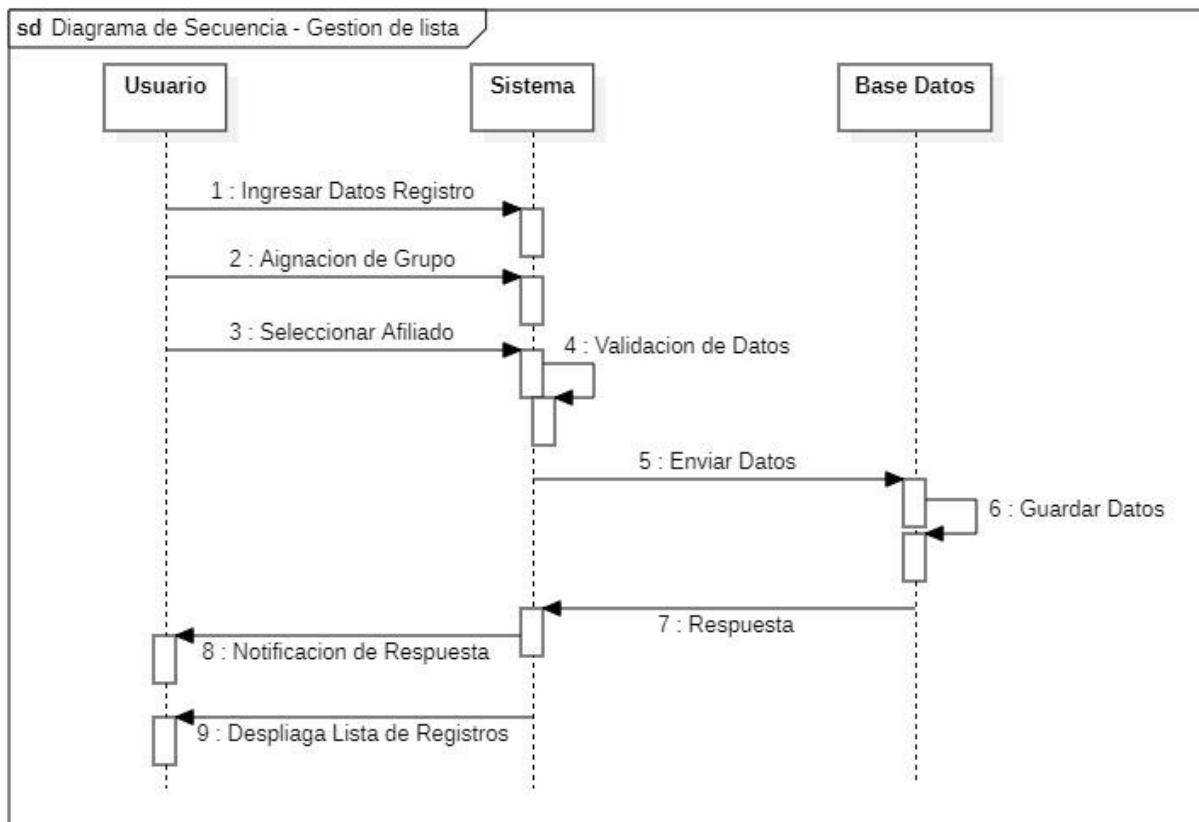
Resumen	El administrador de sistema con el rol y los permisos necesarios puede gestionar las listas dentro del sistema, para su posterior verificación a los trabajadores, de esta manera controlar la autorización de faeneo de ganados de las distintas funcionalidades del sistema para los usuarios.	
Flujo de eventos	Evento actor	Evento sistema
	✓ El administrador solicita el listado de los registros.	✓ El sistema despliega la lista de los registros en la base de datos.
	✓ El administrador solicita el listado de afiliados antes de agregar un nuevo registro.	✓ El sistema proporciona los permisos previamente en el sistema.
	✓ El administrador registra un nuevo registro con asignación de grupo automáticamente dentro del sistema.	✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de registrar un registro identificando que el afiliado no esté vacío y que se asigne automáticamente un grupo de carneo.
	✓ El administrador genera un Boucher después del registro de lista con sus respectivos permisos.	✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de generar un Boucher, verificando que el registro este en la base de datos.
	✓ El administrador elimina un registro previamente creado.	✓ El sistema elimina el registro de la base de datos.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar logueado en el sistema. • El usuario debe contar con los permisos necesarios para gestionar el módulo de listas. • Se debe tener registrado los grupos previamente. 	
Postcondición	<ul style="list-style-type: none"> • Creación, eliminación, asignación de listas. 	

❖ Diagrama de secuencia gestión de lista

En la Figura 39 se observa el diagrama de secuencia de la gestión de listas, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 39

Diagrama de secuencia – gestión de lista



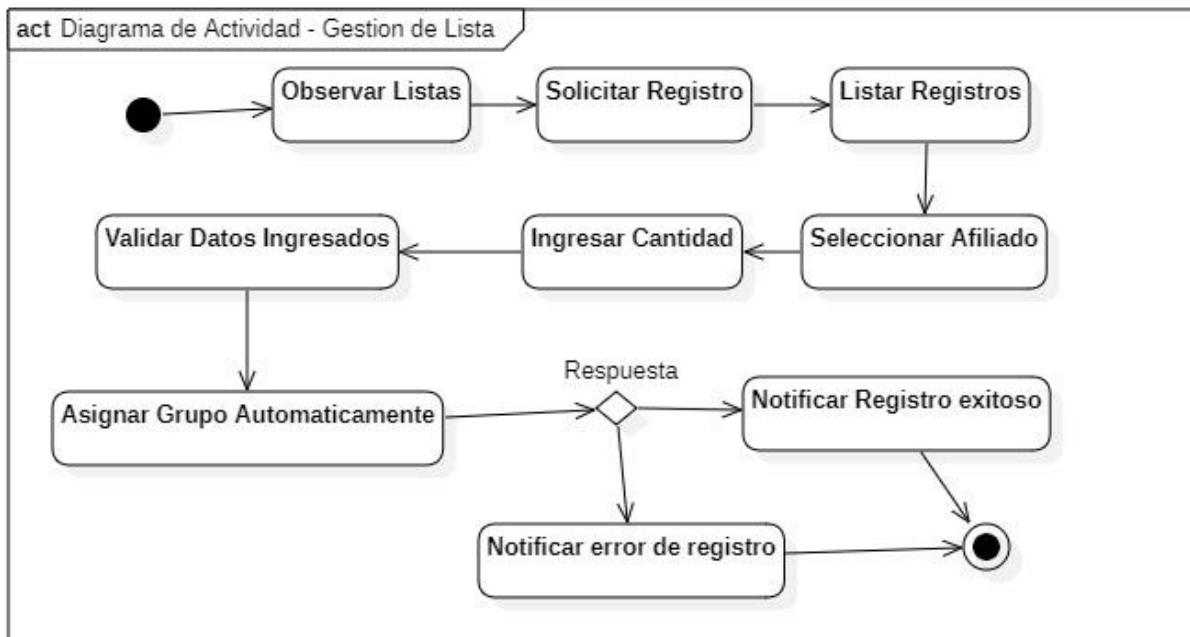
Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia de gestión de listas en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUml)

❖ **Diagrama de actividad gestión de listas**

Figura 40

Diagrama de actividad – gestión de listas



Nota. Esta figura muestra el diagrama de actividades de gestión de listas en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUML)

3.5.2.4.2.1. Resultados del Sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del tercer Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 41*Captura de pantalla de gestión de listas*

Marca	Nombre	Grupo Carneo	Cantidad	Fecha
AW	Ariel Wilson Hidalgo	Grupo 1	3	2023-09-03
DAT	Deynar Adir Mamani Colque	Grupo 1	3	2023-09-03
JF	Javier Figueiredo Choque	Grupo 1	3	2023-09-03
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 1	1	2023-09-03
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 2	2	2023-09-03
MP	Milena Pocoaca Mmami	Grupo 2	3	2023-09-03

Nota. Esta figura muestra la pantalla del listado del módulo listas en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 42*Captura de pantalla de formulario de creación de listas*

Marca	Nombre del Afiliado	Fecha	Total a Pagar
AW	Milena Pocoaca Mmami	03/09/2023	0 Bs.

Nota. Esta figura muestra el formulario del registro del módulo listas en el sistema.

Fuente: (Propia)

3.5.2.4.2.2. Pruebas del Sprint

En la Tabla 24 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint.

Tabla 24

Casos de prueba del Sprint 3

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / subprocesso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
3.1	listado de registros	verificar que el sistema permita listar registros solo cuando el usuario logueado tenga los permisos necesarios	3/06/2023	proceso de listado de registros	validar permisos	clic en el botón de Listas dentro del menú	mostrar la lista de todos los registros en el sistema	sistema en ejecución	* el usuario debe estar logueado dentro el sistema administrativo * el usuario debe contar con el permiso de listar los registros del modulo	1.1 1.2 1.3	muestra la lista todos los registros en el sistema	correcto
3.2	filtrar registros	verificar que el sistema permita filtrar listas, dependiendo del valor del campo de búsqueda	3/06/2023	proceso de filtrado de registros de lista	filtrar listas	* valor de campo de búsqueda * clic en botón buscar	mostrar todas las coincidencias de los registros dentro labase de datos, de acuerdo con el valor de campo de búsqueda ingresado	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar registros	3.1	el sistema muestra los registros que coinciden con el valor de campo de búsqueda	correcto
3.3	registro de nueva lista	verificar que el sistema valide los datos ingresados al momento de registrar una lista	3/06/2023	proceso de registro de lista	validar datos ingresados por el usuario	* clic en botón generar lista * descripción del afiliado y los permisos pertenecientes al registro	mostrar mensajes de error en los campos con valores erróneos o inválidos que no cumplen las reglas de validación especificadas	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de registro de nuevos registros * listado de afiliados registrados en el sistema	3.1	el sistema no permite realizar el registro de un nuevo registro y muestra mensajes de error en los campos que no cumplen las reglas de validación	correcto

3.4	registro de nueva lista	verificar que el sistema permita registrar un nuevo registro de lista exitosamente	3/06/2023	proceso de registro de lista	validar registro exitoso de una nueva lista	* clic en botón generar lista * descripción del afiliado y los permisos pertenecientes al registro	mostrar mensaje de éxito, que indique que el registro fue registrado exitosamente, además de redirigir al listado de listas	sistema en ejecución	* pasar exitosamente la validación de datos * el usuario debe tener el permiso de registro de nueva lista * listado de registros del sistema	3.1 3.3 3.8	el sistema muestra la notificación de "lista registrada exitosamente" y redirige al listado de registros	correcto
3.5	Eliminar rol	verificar que el sistema tenga datos registrados en base de datos al eliminar	3/06/2023	proceso de eliminación de registros	validar datos registrados en la base de datos por el usuario	* clic en botón eliminar registro *	mostrar mensajes de confirmación de eliminación de registro	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso eliminar registro	3.1	el sistema permite realizar la eliminación de registro de lista y muestra mensajes de confirmación	correcto
3.6	Asignar grupo	verificar que el sistema permite asignar grupo automáticamente entre los datos de registros ya encontrados en el sistema	3/06/2023	proceso de asignación de grupos	validar asignación exitosa de grupo	* clic en botón generar listas * descripción del afiliado y los permisos pertenecientes al registro	mostrar mensaje de éxito, que indique que el registro fue creado exitosamente.	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de asignar grupo automáticamente *	3.1 3.5 3.8	el sistema muestra el registro creado exitosamente asignando un grupo automáticamente e "registro creado exitosamente".	correcto

3.5.2.5. Desarrollo del Sprint

3.5.2.5.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del cuarto Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Gestión de usuarios”, como se observa en la Tabla 25, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 25

Sprint Backlog de la cuarta iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Gestión de usuarios	Orlando	Listar y buscar usuarios	El sistema debe permitir listar todos los usuarios registrados y permitir realizar la búsqueda por nombre y correo del usuario.	25	Completado
2	Gestión de usuarios	Orlando	Asignar rol y cargo a un usuario	El sistema debe listar los roles, registrados en el sistema y permitir asignarlos a un usuario en específico.	15	Completado
3	Gestión de usuarios	Orlando	Agregar usuario	El sistema debe permitir agregar nuevos usuarios, validando los datos de entrada.	19	Completado
4	Gestión de usuarios	Orlando	Actualizar usuarios	El sistema debe permitir actualizar los usuarios ya registrados, validando los datos de entrada.	17	Completado
5	Gestión de usuarios	Orlando	Habilitar y deshabilitar usuarios	El sistema debe permitir actualizar el estado de los usuarios, a activo o inactivo.	8	Completado
Total de horas				84		

Nota. Esta tabla muestra el sprint backlog de la cuarta iteración – gestión de usuarios.

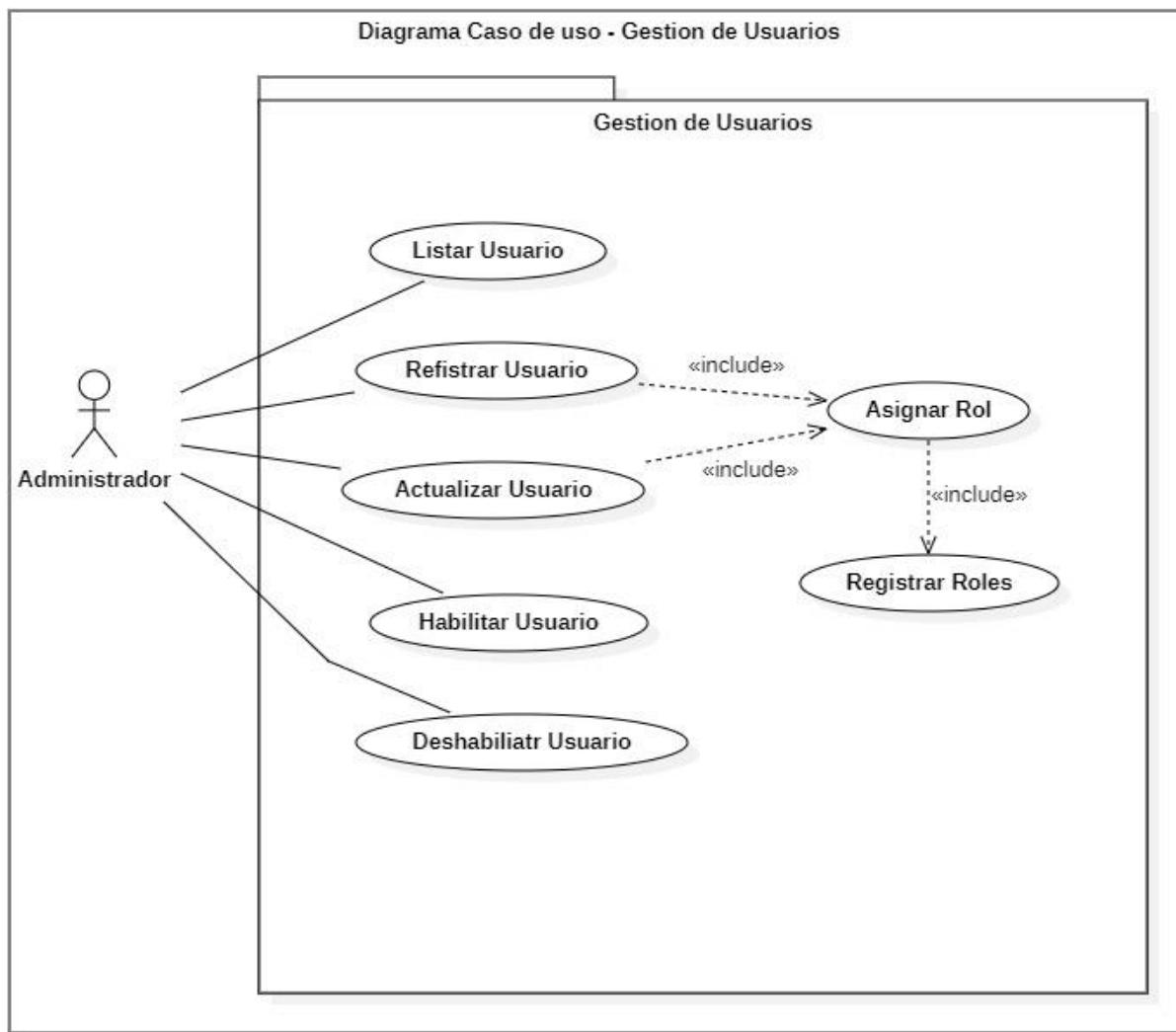
3.5.2.5.2. Diseño del Sprint

❖ Diagrama de caso de uso de gestión de usuarios

En la Figura 43 se observa el diagrama de caso de uso de gestión de usuarios, detallando las acciones y funciones que tendrá este módulo dentro el sistema de monitorización y administración de faeneos.

Figura 43

Diagrama de caso de uso – gestión de usuarios



Nota. Esta figura muestra el caso de uso para el módulo de usuarios en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUML)

En la Tabla 26 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de gestión de usuarios.

Tabla 26

Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de usuarios

Atributo	Descripción	
Caso de uso	Gestión de usuarios	
Actor(es)	Administrador de sistema	
Propósito	Gestionar los usuarios del sistema	
Resumen	El administrador de sistema con el rol y los permisos necesarios puede gestionar los usuarios dentro del sistema, para configurar los datos personales, rol asignado para cada usuario, de esta manera generar nuevos accesos para el uso del sistema.	
Flujo de eventos	Evento actor	Evento sistema
	✓ El administrador solicita el listado de los usuarios registrados.	✓ El sistema despliega la lista de los usuarios registrados en la base de datos.
	✓ El administrador solicita los roles previamente creados en el sistema.	✓ El sistema proporciona los roles y cargos registrados en la base de datos.
	✓ El administrador registra un nuevo usuario con los datos personales necesarios y asignando un rol dentro del sistema.	✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de registrar un nuevo usuario, para después almacenar los datos proporcionados del nuevo usuario.
	✓ El administrador actualiza un usuario previamente creado con sus respectivos campos.	✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de actualizar un usuario, para después actualizarlos datos proporcionados del usuario.
	✓ El administrador deshabilita un usuario previamente creado.	✓ El sistema guarda el cambio de estado del usuario.
	✓ El administrador habilita un usuario previamente creado.	✓ El sistema guarda el cambio de estado del usuario.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar logueado en el sistema. 	

- El usuario debe contar con los permisos necesarios para gestionar el módulo de usuarios.
- Se debe tener registrado previamente roles.

Postcondición

- Creación, actualización, habilitación e inhabilitación de usuarios.

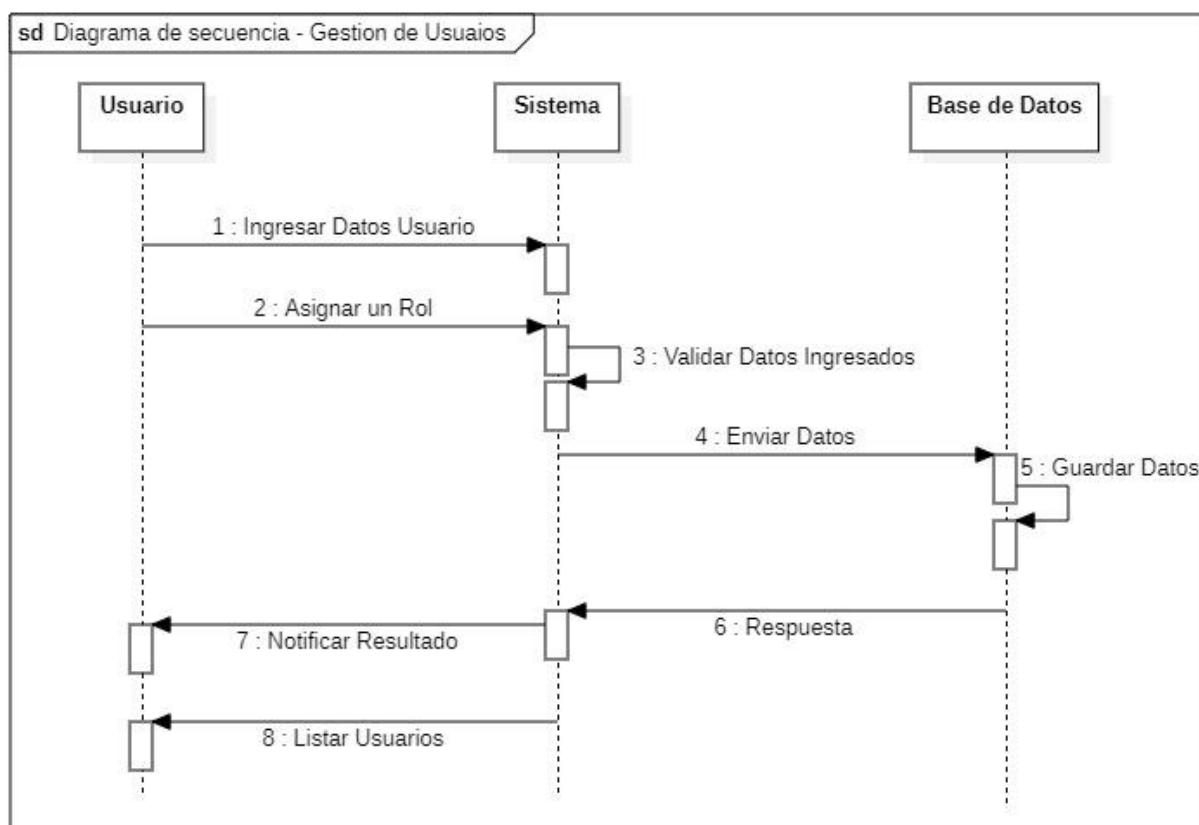
Nota. Esta tabla muestra la descripción del diagrama de caso de uso para la gestión de usuarios.

❖ Diagrama de secuencia gestión de usuarios

En la Figura 44 se observa el diagrama de secuencia de la gestión de usuarios, detallandola secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 44

Diagrama de secuencia – gestión de usuarios



Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para el módulo de usuarios en el sistema.

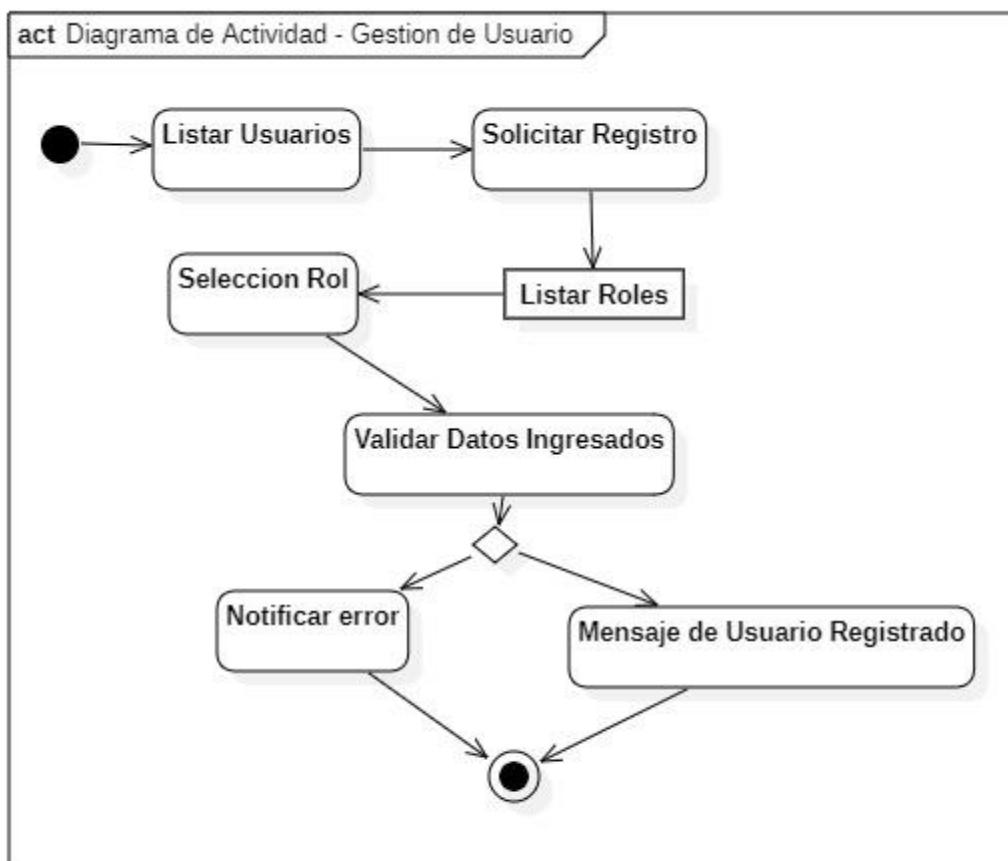
Fuente: (Propia - StarUML)

❖ Diagrama de actividad gestión de usuarios

En la Figura 45 se observa el diagrama de actividad del módulo de gestión de usuarios.

Figura 45

Diagrama de actividad – gestión de usuarios



Nota. Esta figura muestra el diagrama de actividades para el módulo de usuarios en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUML)

3.5.2.5.2.1. Resultados del Sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del cuarto Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 46

Captura de pantalla de formulario de creación de usuario trabajador

The screenshot displays the 'Registrar Usuario Trabajador' (Register Worker User) dialog box over a user list interface. The dialog box contains fields for CI (Número de CI), Celular, Dirección, Rol (set to Trabajador), Nombre (Nombre y Apellido), Email, Password, Confirm Password, and Cargo (Seleccione el Cargo). The background shows a list of existing users with columns for Nombre, Celular, Rol, and Opciones (with icons for edit and delete).

Nombre	Celular	Rol	Opciones
AW Ariel Wilson Hidalgo	75273121	Afiliado	[Edit] [Delete]
DAT Deynar Adir Mamani Colque	452546522	Afiliado	[Edit] [Delete]
JF Javier Figueredo Choque	62548145	Afiliado	[Edit] [Delete]
JG Deynar Adir Mamani Tangara	68958456	Trabajador	[Edit] [Delete]
JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	67323523	Afiliado	[Edit] [Delete]
Cristian Condori Suxo	62345458	Trabajador	[Edit] [Delete]
MP Milenka Pocoaca Mmani	67023449	Afiliado	[Edit] [Delete]
Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	13116407	Z: Pedro Domingo Murillo	Administrador

Nota. Esta figura muestra el formulario para la creación de usuario (trabajador) en el módulo de usuarios en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 47

Captura de pantalla de formulario de creación de usuario afiliado

La captura de pantalla muestra la interfaz de usuario para la creación de un usuario afiliado. En la parte superior, se titula 'F.U.T.E.C.R.A.' y 'Registrar Usuario Afiliado'. El formulario incluye campos para CI (Número de CI), Celular, Dirección (Dirección), Rol (Afiliado), Email, Password y Confirm Password. Hay un campo para Nombre y Apellido ('Nombre') y otro para Marca ('Marca'). Un cuadro de diálogo central muestra una foto de perfil y un botón para seleccionar una imagen. Los botones 'Cerrar' y 'Registrar' están al pie del formulario. En la parte inferior, se muestra una lista de usuarios existentes con sus IDs, nombres y roles.

ID	Nombre
S2	AW Ariel Wilson Hidalgo
S1	DAT Deynar Adir Mamani Colque
48	JF Javier Figueroedo Choque
45	Deynar Adir Mamani Tangara
44	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo
43	Cristian Condori Suoxo
42	MP Milenka Pocoaca Mmami
1	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo

Nota. Esta figura muestra el formulario para la creación de usuario (afiliado) en el módulo de usuarios en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 48

Captura de pantalla de formulario de actualización de usuarios

La captura de pantalla muestra la interfaz de usuario para la actualización de un usuario trabajador. Se titula 'F.U.T.E.C.R.A.' y 'Actualizar Usuario Trabajador'. El formulario incluye campos para CI (13116407), Celular (69849349), Dirección (Z: Pedro Domingo Murillo), Rol (Administrador), Email (orlandogut698@gmail.com), Password y Confirm Password. Hay un campo para Nombre ('Nombre') y otro para Cargo ('Cargo'). Un cuadro de diálogo central muestra una foto de perfil y un botón para seleccionar una imagen. Los botones 'Cerrar' y 'Actualizar' están al pie del formulario. En la parte inferior, se muestra una lista de usuarios existentes con sus IDs, nombres y roles.

ID	Nombre
S2	AW Ariel Wilson Hidalgo
S1	DAT Deynar Adir Mamani Colque
48	JF Javier Figueroedo Choque
45	Deynar Adir Mamani Tangara
44	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo
43	Cristian Condori Suoxo
42	MP Milenka Pocoaca Mmami
1	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo

Nota. Esta figura muestra el formulario para la creación de usuario (administrador) en el módulo de usuarios en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 49

Captura de pantalla de listado de usuarios

ID	Nombre	CI	Dirección	Celular	Rol	Opciones
52	AW Ariel Wilson Hidalgo	12345648	16 de Julio	75273121	Afiliado	
51	DAT Deynar Adir Mamani Colque	15156446	Senkata	452546522	Afiliado	
48	JF Javier Figueredo Choque	12457565	Santiago II	62548145	Afiliado	
45	Deynar Adir Mamani Tangara	15451452	Senkata	68958456	Trabajador	
44	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	13116405	Pedro Domingo Murillo	67323523	Afiliado	
43	Cristian Condori Suxo	100452455	Vinto	62345458	Trabajador	
42	MP Milenka Pocoaca Mmani	13085252	Pedro Domingo Murillo	67023449	Afiliado	
1	Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	13116407	Z: Pedro Domingo Murillo	69849349	Administrador	

Nota. Esta figura muestra el listado de los usuarios registrados en la base de datos del módulo de usuarios en el sistema.

Fuente: (Propia)

3.5.2.5.2.2. Pruebas del Sprint

En la Tabla 27 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint.

Tabla 27

Casos de prueba del Sprint 4

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / subprocesso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
4.1	listado de usuarios	verificar que el sistema permita listar usuarios solo cuando el usuario logueado tenga los permisos necesarios	15/6/2023	proceso de listado de usuarios	validar permisos	clic en el botón de usuarios dentro el menú	mostrar la lista de todos los usuarios registrados en el sistema	sistema en ejecución	* el usuario debe estar logueado dentro el sistema administrativo * el usuario debe contar con el permiso de listar usuarios	1.1 1.2 1.3	el sistema muestra la lista todos los usuarios registrados en el sistema	correcto
4.2	filtrar usuarios	verificar que el sistema permita filtrar usuarios según su email, nombre o c.i.	15/6/2023	proceso de filtrado de usuarios	filtrar usuarios	* valor de campo por el cual realizar la búsqueda * valor de campo de búsqueda * clic en botón buscar	mostrar todas las coincidencias de usuarios dentro la base de datos, según el valor de campo de búsqueda ingresado	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios	4.1	el sistema muestra los usuarios que coinciden con el valor de campo de búsqueda	correcto
4.3	paginación de usuarios	verificar que la paginación de usuarios funciona correctamente	15/6/2023	proceso de paginación de usuario	paginar usuarios	* clic en el botón de usuarios dentro el menú * clic en los botones de paginación	mostrar la lista de usuarios de acuerdo con el número de paginación seleccionada, donde al dar clic en otra página cargue los usuarios correspondientes a la página indicada	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios	4.1	el sistema permite realizar el listado de usuarios de manera paginada, donde al cambiar de página se carga la lista de usuarios correspondiente a la página seleccionada.	correcto

4.4	registro de nuevo usuario	verificar que el sistema valide los valores ingresados al momento de registrar un usuario	15/6/2023	proceso de registro de usuarios	validar datos ingresados por el usuario	* clic en botón "registrar usuario" * nombre, apellidos, N. ^º de cédula de identidad, correo electrónico, y rol	mostrar mensajes de error en los campos con valores erróneos o inválidos que no cumplen las reglas de validación especificadas	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios * el usuario debe tener el permiso de registro de nuevos usuarios	4.1	el sistema no permite realizar el registro de usuarios y muestra mensajes de error de valores en los campos que no cumplen las reglas de validación especificadas	correcto
4.5	registro de nuevo usuario	verificar que el sistema permita registrar un nuevo usuario	15/6/2023	proceso de registro de usuarios	validar registroexitooso	* clic en botón "registrar usuario" * nombre, apellidos, N. ^º de cédula de identidad, correo electrónico, y rol	mostrar mensaje de éxito, que indique que el usuario fue registrado exitosamente.	sistema en ejecución	* pasar exitosamente la validación de datos * el usuario debe tener el permiso de registro de nuevos usuarios	4.1 4.4 4.9 4.10	el sistema muestra la notificación de "usuario registrado exitosamente" y redirige al listado de usuarios	correcto
4.6	actualizar usuario	verificar que el sistema valide los datos ingresados al momento de actualizar un usuario	15/6/2023	proceso de actualización de usuario	validar datos ingresados por el usuario	* clic en botón "actualizar usuario" * nombre, apellidos, N. ^º de cédula de identidad, correo electrónico y rol	mostrar mensajes de error en los campos con valores erróneos o inválidos que no cumplen las reglas especificadas	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios * el usuario debe tener el permiso de actualizar usuarios	4.1	el sistema no permite realizar la actualización de información de usuarios y muestra mensajes de error de valores en los campos que no cumplen distintas reglas de validación	correcto
4.7	actualizar usuario	verificar que el sistema permite actualizar los datos de usuarios ya registrados	15/6/2023	proceso de actualización de usuario	validar actualización exitosa	* clic en botón "actualizar usuario" * nombre, apellidos, N. ^º de cédula de identidad, correo electrónico y rol	mostrar mensaje de éxito, que indique que el usuario fue actualizado exitosamente.	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios * el usuario debe tener el permiso de actualizar usuarios	4.1 4.6 4.9 4.10	el sistema muestra la notificación de "usuario actualizado exitosamente" y actualiza los datos enviados.	correcto

4.8	habilitar y deshabilitar usuarios	verificar que el sistema permita habilitar y deshabilitar usuarios, cuando el usuario logueado tenga los permisos necesarios	15/6/2023	proceso de habilitar y deshabilitar usuarios	validar permisos	* clic en el botón usuarios dentro el menú * clic en el botón de "habilitar usuario" o "deshabilitar usuario"	mostrar mensaje de estado actualizado exitosamente	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios * el usuario debe tener el permiso de "habilitar y deshabilitar usuarios"	4.1	se actualiza el estado del usuario seleccionado y se notifica que se cambió exitosamente el estado.	correcto
4.9	registro y actualización de usuario	verificar que el sistema no liste los roles con el estado inactivo al momento de agregar o actualizar usuarios	15/6/2023	proceso de registro y actualización de usuarios	validar lista de roles activos	* * clic en botónagregar usuario o actualizar usuario	no mostrar en la lista de roles, los roles con el estado inactivo	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar usuarios * el usuario debe tener el permiso de "agregar usuario" o "actualizar usuarios"	4.1	el sistema no lista los roles con el estado inactivo, al momento de agregar o actualizar usuarios	correcto

3.5.2.6. Desarrollo del Sprint

3.5.2.6.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del quinto Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Gestión de egresos”, como se observa en la Tabla 28, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 28

Sprint Backlog de la quinta iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Gestión de egresos	Orlando	Registrar egresos que se realizarán en el sistema	El sistema debe permitir registrar los egresos generales, además de contar con ingresos correspondientes de parte del módulo de listas .	5	Completado
2	Gestión de egresos	Orlando	Listar y buscar egresos	El sistema debe permitir listar todos los egresos registrados y permitir realizar el filtro por la clasificación de egreso.	19	Completado
3	Gestión de egresos	Orlando	Registrar respaldo específicos a cada egreso	El sistema debe permitir agregar respaldo tipo file a los requisitos específicos de un egreso.	12	Completado
4	Gestión de egresos	Orlando	Eliminar egreso	El sistema debe permitir en cualquier momento eliminar el registro.	7	Completado
5	Gestión de egresos	Orlando	Asignar clasificación a un egreso	El sistema debe permitir asignar una clasificación en específico a un egreso.	4	Completado
6	Gestión de egresos	Orlando	Mostrar Saldo de ingreso	El sistema debe permitir mostrar el saldo de dinero que queda por parte de	9	Completado

registros de lista.

7	Gestión de egresos	Orlando	Listar egresos del sistema	El sistema debe permitir listar todos los egresos .	11	Completado
8	Gestión de egresos	Orlando	Filtrar lista de egresos por rango de fechas	El sistema debe permitir filtrar por rango de fecha de egresos registrados.	9	Completado
Total de horas					76	

Nota. Esta tabla muestra el sprint backlog de la quinta iteración - gestión de egresos.

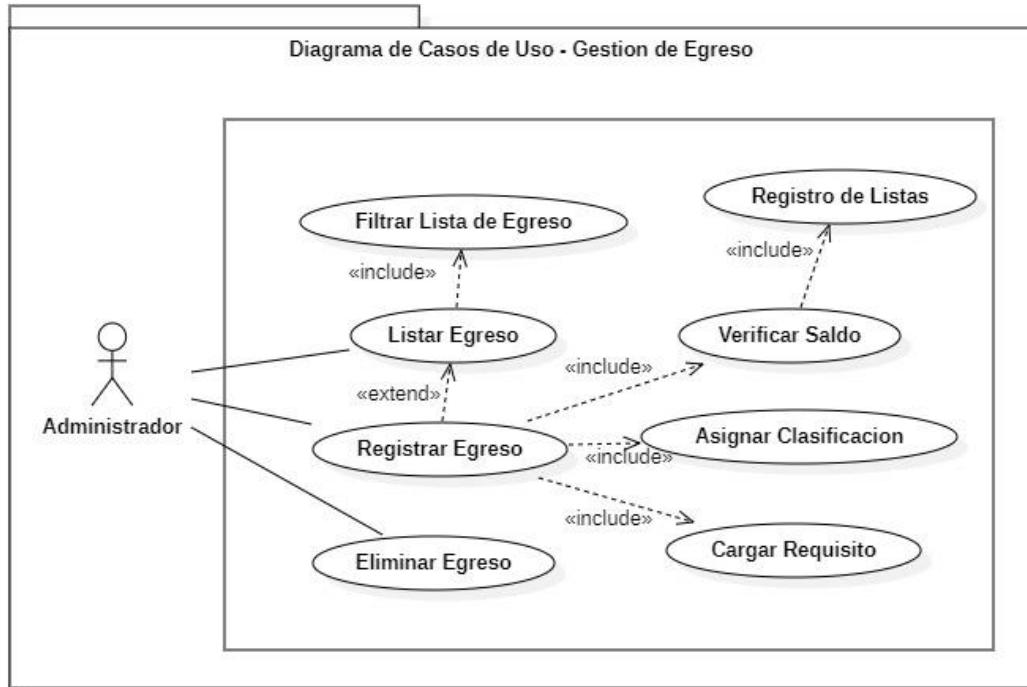
3.5.2.6.2. Diseño del Sprint

❖ Diagrama de caso de uso de gestión de egresos

En la Figura 50 se observa el diagrama de caso de uso de gestión de egresos, en el cual se detalla las acciones y funciones realizadas para cada egreso que se registra en la institución.

Figura 50

Diagrama de caso de uso – gestión de egreso



Nota. Esta figura muestra el diagrama de caso uso de gestión de egreso para el sistema.

Fuente: (Propia - StarUML)

En la Tabla 29 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de gestión de egresos.

Tabla 29

Descripción del diagrama de caso de uso – gestión de egresos

Atributo	Descripción	
Caso de uso	Gestión de egreso	
Actor(es)	Administrador de sistema	
Propósito	Gestionar los egresos	
Resumen	El administrador de sistema con el rol y los permisos necesarios puede gestionar los egresos dentro del sistema, para registrar todos los tipos de egresos que dispone la institución con sus respectivos requisitos.	
Flujo de eventos	Evento actor <ul style="list-style-type: none"> ✓ El administrador solicita el listado de los egresos registrados. ✓ El administrador registra un nuevo egreso con los datos solicitados en el formulario de registro, además de registrar los requisitos asociados al egreso. ✓ El administrador verifica el saldo disponible para generar un egreso previamente por el sistema antes de registrar. ✓ El administrador selecciona una clasificación para el registro de egreso. ✓ El administrador elimina registro específicos de un egreso. 	Evento sistema <ul style="list-style-type: none"> ✓ El sistema despliega la lista de los egresos registrados en la base de datos. ✓ El sistema valida los datos de entrada al momento del registro de un nuevo egreso, para después guardar los datos introducidos. ✓ El sistema valida los datos de entrada al momento de registrar y verifica el saldo disponible de ingreso, para después registrar los datos del egreso. ✓ El sistema valida los datos de entrada selecciona una clasificación, para después almacenarlos. ✓ El sistema elimina el registro del egreso seleccionado.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar logueado en el sistema. • El usuario debe contar con los permisos necesarios para gestionar el módulo de egresos. 	

Postcondición

- Creación, eliminación, verificación de egresos y almacenamiento de requisitos.
-

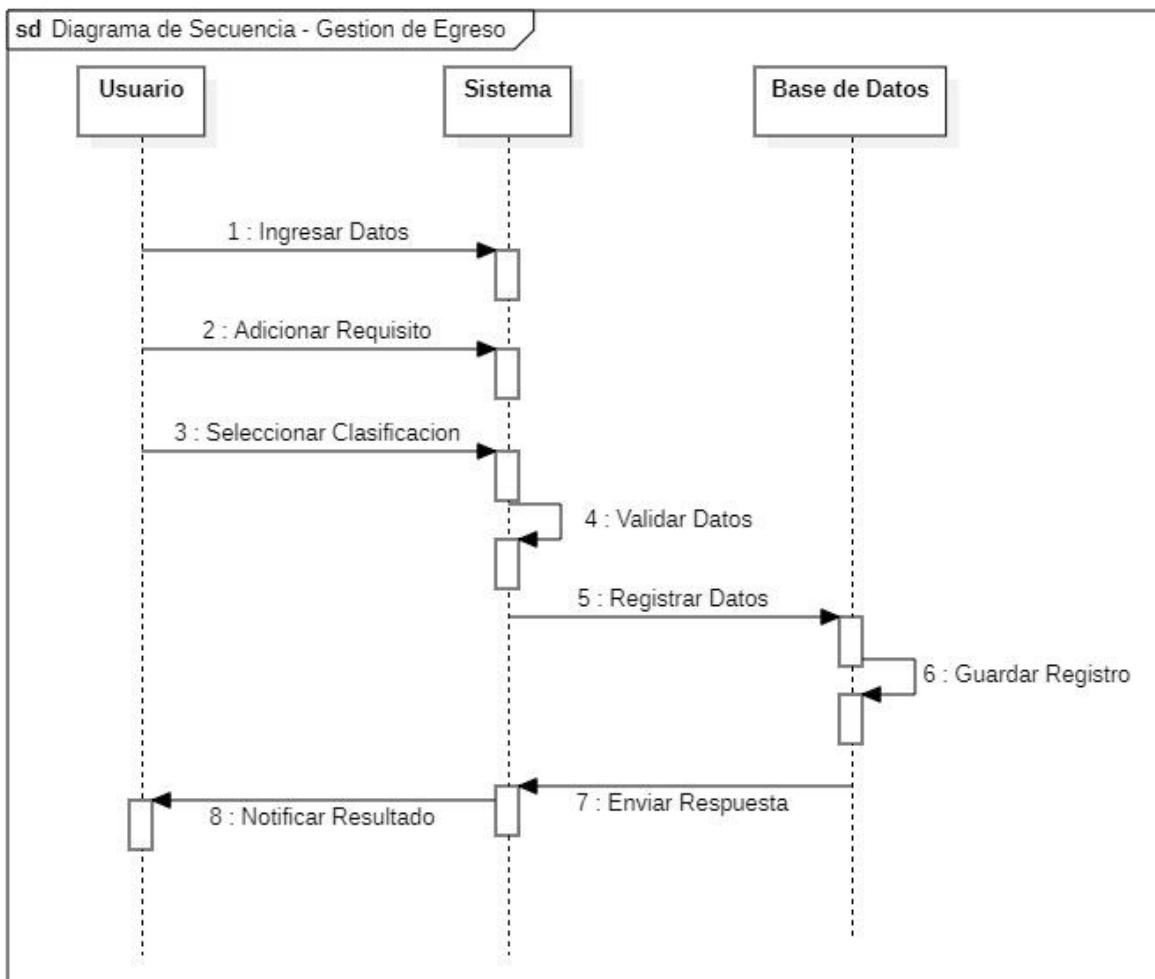
Nota. Esta tabla muestra la descripción del diagrama de caso de uso para la gestión de egresos.

❖ Diagrama de secuencia gestión de egresos

En la Figura 50 se observa el diagrama de secuencia de la gestión de egresos, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 51

Diagrama de secuencia – gestión de egreso



Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para la gestión de egresos en el sistema.

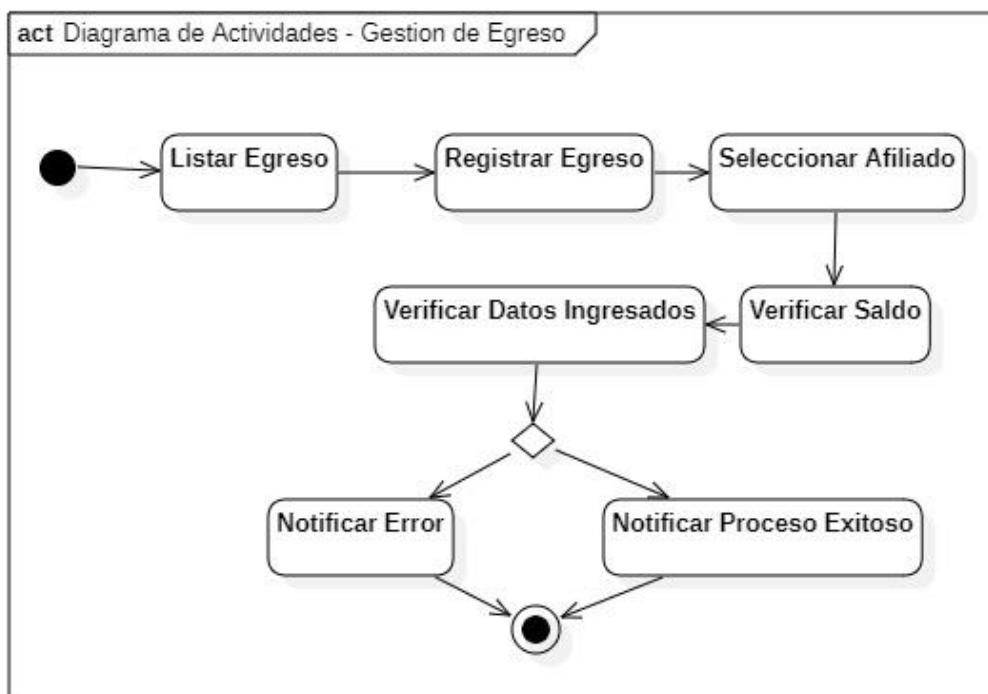
Fuente: (Propia - StarUML)

❖ Diagrama de actividad gestión de egresos

En la Figura 52 se observa el diagrama de actividad del módulo de gestión de egreso.

Figura 52

Diagrama de actividad – gestión de egreso



3.5.2.6.2.1. Resultados del sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del quinto Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 53

Captura de pantalla de listado de egresos

# LISTA DE EGRESOS						
#ID	Nombre	Egreso	Monto	Detalles	Fecha de Registro	Respaldo
95	Aniversarios	asdasd	460	Sin Detalles	2023-08-29	
94	Colas	qeqrew	2	Sin Detalles	2023-07-29	
93	Mantenimiento	asdasd	2	Sin Detalles	2023-06-29	

Nota. Esta figura muestra el listado de egresos registrados en la base de datos para la gestión de egresos en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 54

Captura de pantalla de formulario de registro de egresos

La captura de pantalla muestra un formulario para registrar egresos. El encabezado indica "Generar Egreso" y "Total Efectivo Bs. 760". Los campos principales son: "Clasificación del Egreso" (desplegable), "Egreso" (campo de texto con placeholder "Ingrese Egreso....") y "Monto" (campo de texto con placeholder "0"). Abajo de estos se encuentran los campos "Descripción" (campo de texto con placeholder "Ingrese Detalle...") y "Respaldo" (dos botones: "Seleccionar archivo" y "Ninguno archivo selec."). Un botón verde con "+" se encuentra en el centro. Una tabla resumen muestra los datos registrados: Clasificación, Egreso, Monto, Descripción, Respaldo y Opciones. La descripción dice "No hay Egresos agregados". A la derecha, se muestra un cuadro "Saldo" que dice "Dinero F.U.T.E.C.R.A." con un valor de "760". En la parte inferior, hay botones "Cerrar" y "Registrar Egreso".

Nota. Esta figura muestra el formulario de egresos para la gestión de egresos en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 55

Captura de pantalla listado de ingreso y egresos por mes

La captura de pantalla muestra un listado de egresos registrados por mes. Se incluye una opción para "Ver Detalles Gráficos". La tabla tiene encabezados: Mes, Ingreso, Egreso, Saldo y Saldo Acumulado. Los datos son los siguientes:

Mes	Ingreso	Egreso	Saldo	Saldo Acumulado
Junio	408	2	406	406
Julio	312	2	310	716
Agosto	144	460	-316	400
Septiembre	360	0	360	760

Nota. Esta figura muestra el listado de egresos registrados en el sistema.

Fuente: (Propia)

3.5.2.6.2.2. Pruebas del sprint

En la Tabla 30 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint.

Tabla 30

Casos de prueba del Sprint 5

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / subprocesso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
5.1	listado de egresos	verificar que el sistema permita listar egresos solo cuando el usuario logueado tenga los permisos necesarios	29/07/2023	proceso de listado de egresos	validar permisos	clic en el botón de gestión de egresos dentro el menú	mostrar la lista de todas los egresos registrados en el sistema	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de listar egresos	1.1 1.2 1.3	el sistema muestra la lista todas los egresos registrados en el sistema	correcto
5.2	filtrar egresos	verificar que el sistema permita filtrar egresos según el valor del campo seleccionado	29/07/2023	proceso de filtrado de egresos	validar filtrado de egresos	* valor de campo de filtro de egresos * clic en botón	mostrar todas las coincidencias de egresos dentro la lista, según el valor del campo seleccionado	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar egresos	5.1	el sistema muestra los registros que coinciden con el valor de campo seleccionado	correcto
5.3	registro de nuevo egreso	verificar que el sistema valide que se introduzca el requisito al crear una nuevo egreso	29/07/2023	proceso de registro de egreso	validar valores de entrada	* clic en botón "generar egreso" * clic en botón "seleccionar clasificación", introducir requisito	mostrar mensaje de error indicando que se debe introducir requisito en el nuevo egreso	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar egresos * el usuario debe tener el permiso de generar egresos * el usuario debe introducir requisitos al registro	5.1	el sistema muestra notificación al usuario, indicando que se requiere el requisito al crear un egreso.	correcto

5.4	registro de nuevo egreso	verificar que el sistema valide los datos ingresados al momento de registrar un egreso	29/07/2023	proceso de registro de egreso	validar datos ingresados por el usuario	* datos: nombre de egreso, clasificación, monto, detalle y requisito de respaldo * clic en botón "generar egreso"	mostrar mensajes de error en los campos con valores erróneos o inválidos que no cumplen las reglas especificadas	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de agregar egreso	5.1 5.3	el sistema no permite realizar la creación de un egreso y muestra mensajes de error en los campos que no cumplen distintas reglas de validación	correcto
5.5	registro de nuevo egreso	verificar que el sistema permita seleccionar clasificación de egreso exitosamente	29/07/2023	proceso de registro de egreso	validar registro exitoso de egreso	* datos: nombre de egreso, clasificación, monto, detalle y requisito de respaldo * clic en botón "generar egreso"	mostrar mensaje de éxito, que indique que el egreso fue creado exitosamente	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de generar egresos	5.1 5.3 5.4	el sistema muestra la notificación de "egreso creado exitosamente" y registra los datos enviados.	correcto
5.6	Verificar saldo al registro de nuevo egreso	verificar que el sistema no permita registrar si no se tiene saldo efectivo en el sistema	29/07/2023	proceso de actualización de egreso	validar valores de entrada	* clic en botón "generar egreso"	mostrar mensaje de error indicando que no hay saldo efectivo y supera al monto de egreso	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de generar egresos el usuario verifica el saldo efectivo al registrar	5.1	el sistema muestra notificación al usuario, indicando que el saldo supera al monto de egreso.	correcto
5.7	registro de nuevo egreso	verificar que el sistema valide los datos ingresados al momento de generar un egreso	29/07/2023	proceso de registro de egreso	validar valores de entrada	* datos: nombre de egreso, clasificación, monto, detalle y requisito de respaldo * clic en botón "generar egreso"	mostrar mensajes de error en los campos con valores erróneos o inválidos que no cumplen las reglas especificadas	sistema en ejecución	* * el usuario debe tener el permiso de generar egreso	5.1 5.6	el sistema no permite realizar la creación de un egreso y muestra mensajes de error de valores en los campos que no cumplen distintas reglas de validación	correcto
5.8	Eliminar registro de egreso	verificar que el sistema permita eliminar egresos, cuando el usuario logueado tenga los permisos necesarios	29/07/2023	proceso de eliminar egreso	validar permisos	* * clic en el botón de "eliminar egreso"	mostrar mensaje de estado eliminado exitosamente	sistema en ejecución	* el usuario debe tener el permiso de listar egresos * el usuario debe tener el permiso de "eliminar egreso"	5.1	se elimina el registro del egreso seleccionada y se notifica que se eliminó exitosamente.	correcto

3.5.2.7. Desarrollo del Sprint

3.5.2.7.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del sexto Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Gestion de Corrales y Noticias”, como se observa en la Tabla 31, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 31

Sprint Backlog de la sexta iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Registro de Noticias	Orlando	Registrar noticias en el sistema	El sistema debe registrar noticias con imagen y descripción y mostrarlas en un carrusel de imágenes.	15	Completado
2	Monitorización de corrales	Orlando	Monitorear corrales con recopilación de datos de sensores	El sistema debe recopilar datos de los sensores y mostrarlos en el sistema.	13	Completado
3	Mostrar cantidad de ganados en corral	Orlando	Mostrar cantidad de ganados por género en un chart	El sistema debe permitir mostrar cantidad de ganados por género en un chart dinámico.	11	Completado
4	Registro de Avisos	Orlando	Actualizar los avisos específicos y descripción de cada aviso	El sistema debe registrar los avisos y descripción independientemente de cada registro.	9	Completado
Total de horas					48	

Nota. Esta tabla muestra el sprint backlog de la sexta iteración – gestión de corrales y noticias.

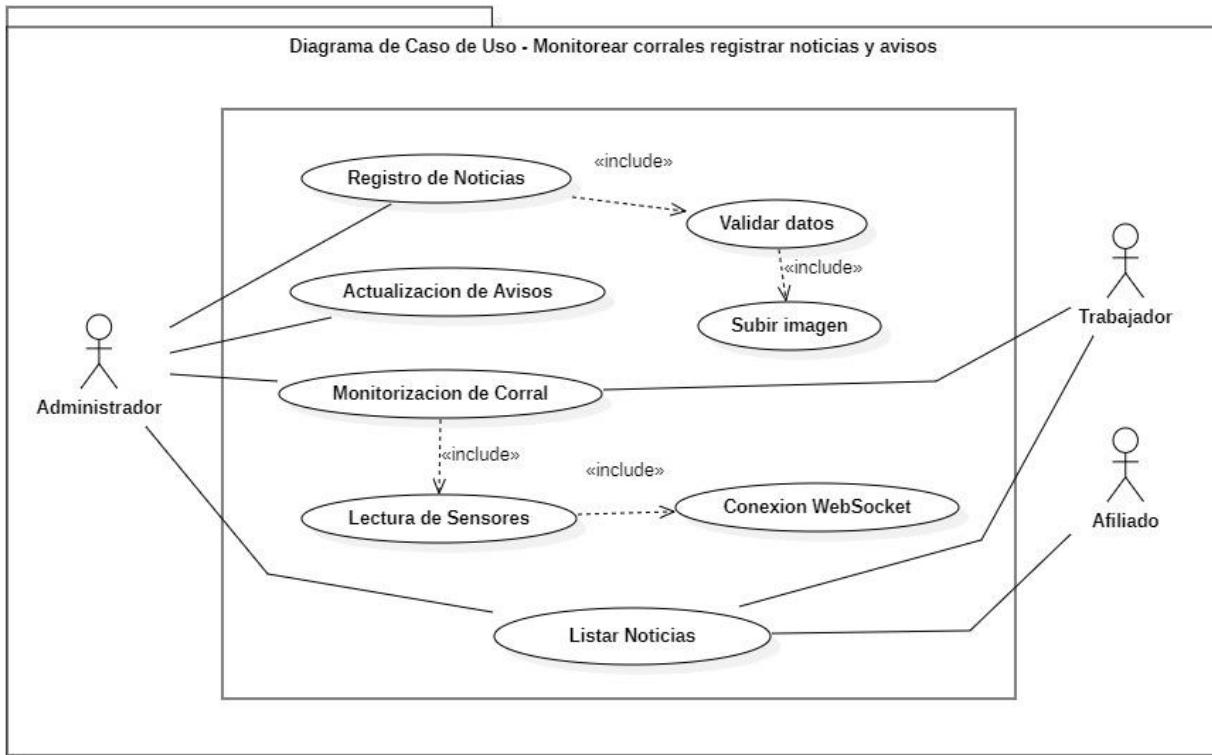
3.5.2.7.2. Diseño del Sprint

- ❖ **Diagrama de caso de uso de monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos.**

En la Figura 56 se observa el diagrama de caso de uso del módulo de monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos.

Figura 56

Diagrama de caso de uso – monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos



Nota. Esta figura muestra el diagrama de casos de uso para el módulo de monitoreo, noticias y avisos en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUml)

En la Tabla 32 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos.

Tabla 32

Descripción del diagrama de caso de uso – monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos

Atributo	Descripción	
Caso de uso	Monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos.	
Actor(es)	Administrador, Trabajador, Afiliado	
Propósito	Realizar el proceso registro de noticias, monitorización de corrales y actualización de avisos en la institución.	
Resumen	Los trabajadores y afiliados de la institución pueden visualizar las noticias y avisos registrados en su sistema por parte del administrador como también monitorizar los corrales por parte de recibimiento de datos de los sensores.	
Flujo de eventos	Evento actor	Evento sistema
	✓ Administrador registra noticias que se dan en la Institución.	✓ El sistema despliega el formulario de registro de noticias para el administrador logueado.
	✓ Administrador elimina el registro de noticia.	✓ El sistema elimina el registro seleccionado del sistema.
	✓ Administrador actualiza aviso registrado en la base de datos.	✓ El sistema actualiza el registro de avisos registrados en la base de datos.
	✓ Trabajador monitorea corrales dependiente de sensores conectados y enviando datos al sistema.	✓ El sistema muestra datos de los sensores conectados al sistema mediante conexión websocket.
	✓ Trabajador visualiza noticias y avisos recientes en el sistema previamente creados por el administrador.	✓ El sistema muestra los registros de noticias y los avisos en el sistema previamente registrado por el administrador.
	✓ Afiliado visualiza noticias y avisos recientes en el sistema previamente	✓ El sistema muestra los registros de noticias y los avisos en el sistema previamente registrado por el administrador.

	creados por el administrador.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador, Trabajador y Afiliado debe estar logueado en el sistema. • Se debe tener registrados previamente las noticias y avisos. • Se deben configurar previamente los sensores y recibir datos desde los mismos.
Postcondición	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de noticias, actualización de avisos y monitorización de corrales.

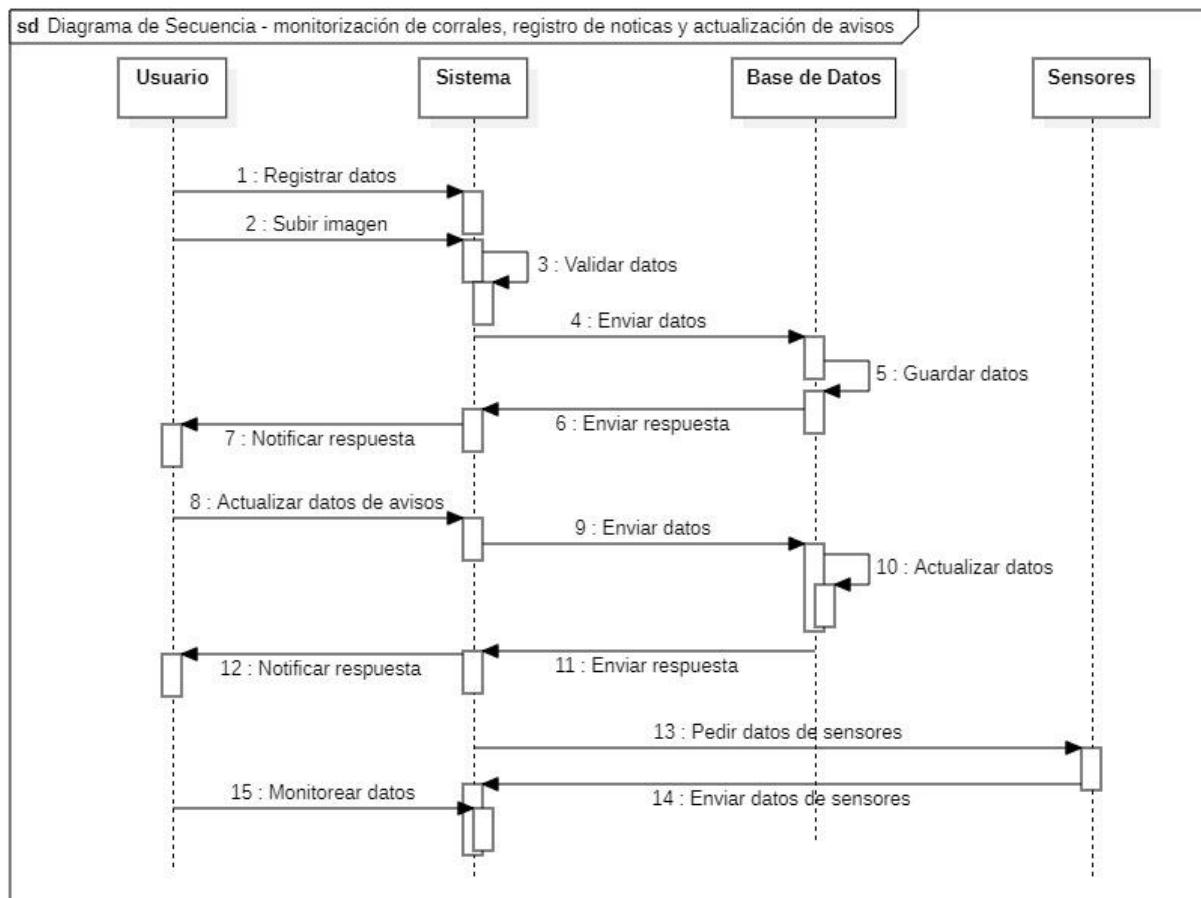
Nota. Esta tabla muestra la descripción del caso de uso para el módulo de gestión de corrales y noticias.

❖ Diagrama de secuencia registro de postulación

En la Figura 57 se observa el diagrama de secuencia de monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 57

Diagrama de secuencia – monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos



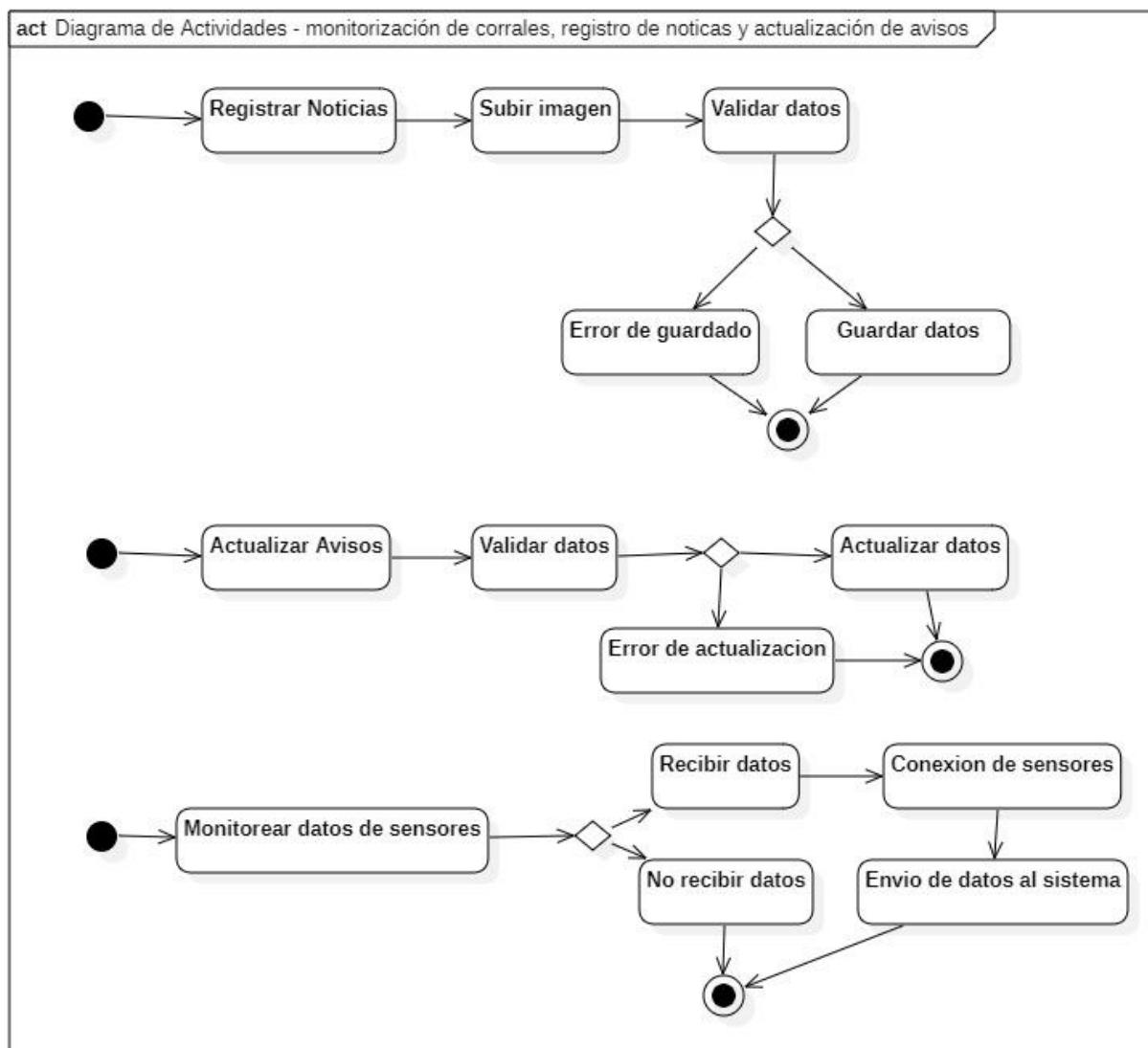
Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia para el módulo de monitoreo, noticias y avisos en el sistema.

Fuente: (Propia - StarUML)

❖ **Diagrama de actividad monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos**

Figura 58

Diagrama de actividad – registro de monitorización de corrales, registro de noticias y actualización de avisos



Nota. Esta figura muestra el diagrama de actividades para el módulo de monitoreo, noticias y avisos en el sistema.

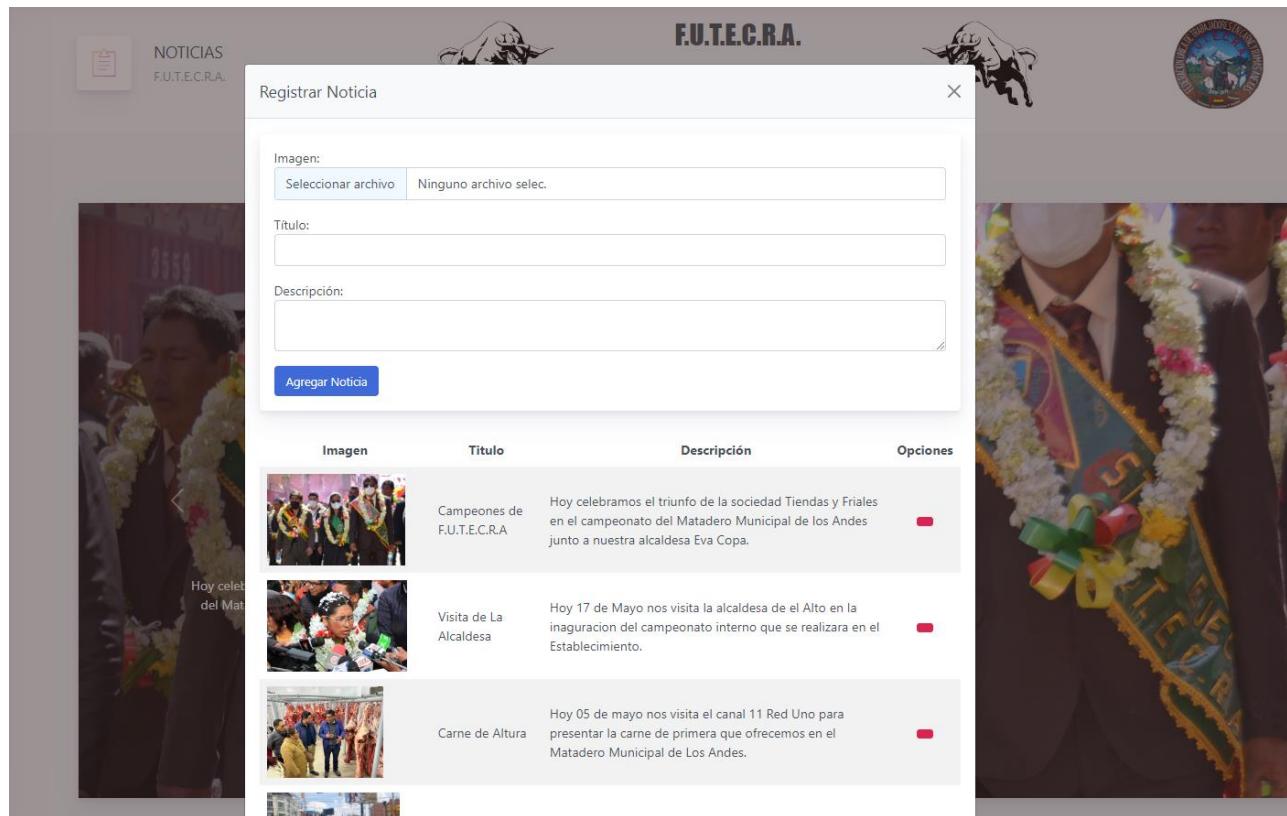
Fuente: (Propia - StarUml)

3.5.2.7.2.1. Resultados del Sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del sexto Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 59

Captura de pantalla de formulario de creación de noticias (administrador)

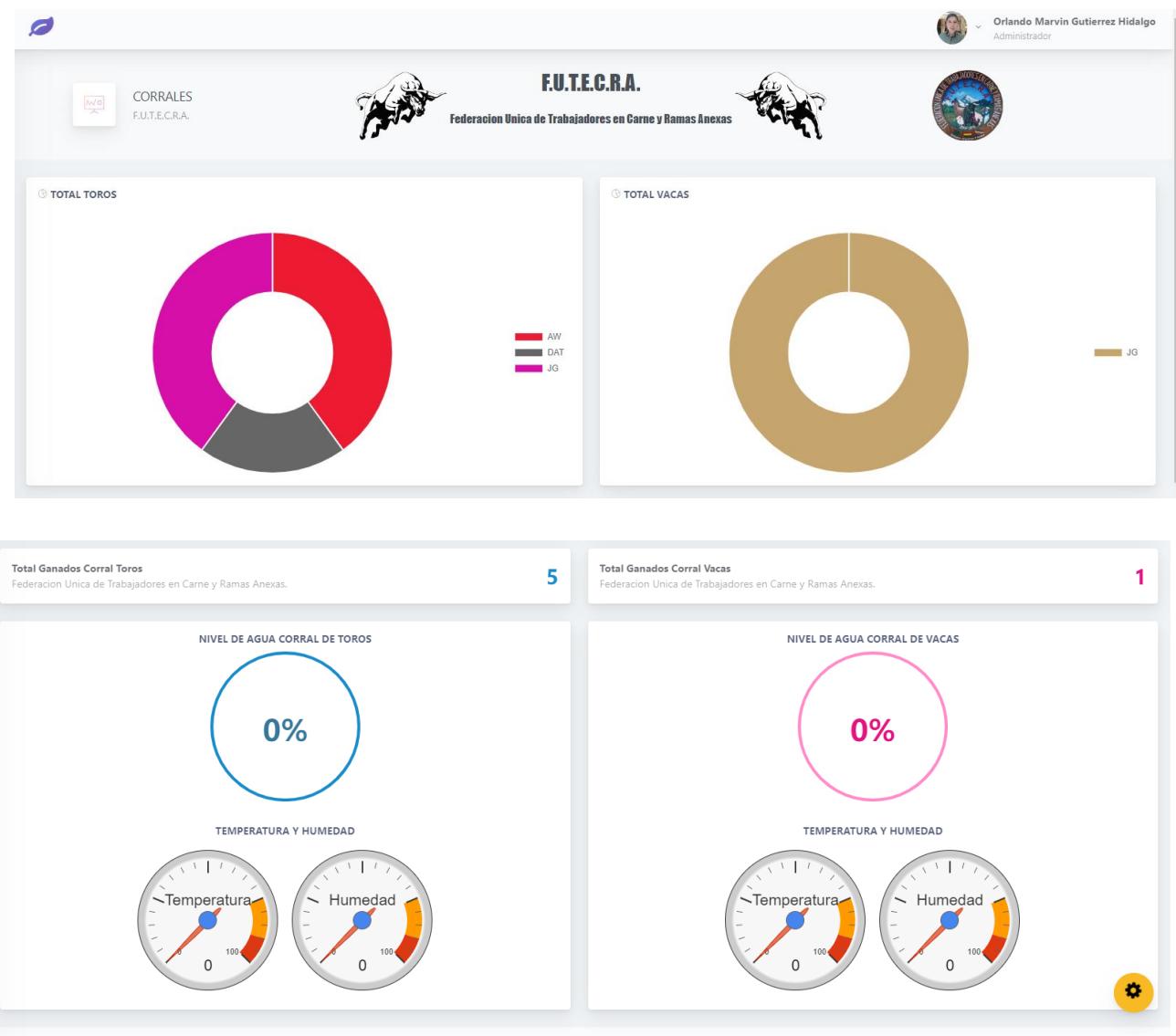


Nota. Esta figura muestra la ventana de noticias y el formulario de creación de noticias del sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 60

Captura de pantalla de página principal del monitoreo de corrales



Nota. Esta figura muestra la ventana de monitoreo de corrales del sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 61

Captura de pantalla de actualización de avisos



Nota. Esta figura muestra la ventana del formulario de creación de avisos del sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 62

Captura de pantalla de ventana de noticias (afiliado y trabajador)



Nota. Esta figura muestra la pantalla de noticias (afiliado y trabajador) del sistema.

Fuente: (Propia)

3.5.2.7.2.2. Pruebas del Sprint

En la Tabla 33 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint.

Tabla 33

Casos de prueba del Sprint 6

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / sub proceso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
6.1	registrar nueva noticia (administrador)	verificar que el sistema muestre la opción de agregar una noticia cuando el usuario tenga los permisos necesarios	30/06/2023	proceso de registro de noticia	validar permisos	* clic en botón noticia "agregar noticia" dentro el menú	mostrar la opción de agregar nuevo registro de noticia	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de agregar noticias.	1.1 1.2 1.3	el sistema muestra la opción de agregar noticia	correcto
6.2	registrar nueva noticia (administrador)	verificar que el sistema realice la subida de imagen	30/06/2023	proceso de registro de noticia	validar subida de imagen	* clic en botón "agregar noticia" * valor de campo de subir imagen	mostrar al formulario de registro subiendo la imagen y datos de la noticia	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de "agregar noticias"	6.1	el sistema realiza la subida de imagen exitosamente y la descripción para la noticia	correcto
6.3	Actualizar aviso (administrador)	verificar que el sistema actualice un nuevo aviso ya registrado	30/06/2023	proceso de actualización de avisos	validar actualización existentes en la base de datos	* clic en botón "actualizar aviso"	mostrar mensaje de actualizado indicando que el aviso se actualizado	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de "actualizar avisos"	6.1	el sistema muestra notificación al usuario, indicando que el aviso se actualizo correctamente	correcto

6.4	Monitorear corrales por parte de los sensores (administrador)	verificar que el sistema reciba los datos de los sensores en el sistema	30/06/2023	proceso de monitorización de datos de sensores	validar datos recibidos	* clic en botón "corrales" * datos: sensores (temperatura, humedad y nivel de agua)	mostrar datos en ventana con gráficos & chart de los sensores	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de "monitorear corrales"	6.1	el sistema muestra los datos de los sensores en diferentes gráficos como ser de temperatura, humedad y nivel de agua	correcto
-----	---	---	------------	--	-------------------------	--	---	----------------------	--	-----	--	----------

3.5.2.8. Desarrollo del Sprint

3.5.2.8.1. Sprint Backlog

En el desarrollo del séptimo Sprint, se realizarán las tareas del módulo de “Reportes”, como se observa en la Tabla 34, tareas construidas a partir del Product Backlog previamente construido.

Tabla 34

Sprint Backlog de la septima iteración

#	Módulo	Responsable	Tarea	Descripción	Tiempo (horas)	Estado
1	Reportes	Orlando	Generar reportes gráficos dinámicos	El sistema debe generar reportes gráficos estadísticos de manera dinámica, dependiendo de los filtros seleccionados (rango de fecha, marca, texto a buscar).	35	Completado
2	Reportes	Orlando	Generar reportes de tipo listado al dar clic en un botón pdf	El sistema debe generar reportes de tipo listado al dar clic en botón de generar pdf el listado de los ganados.	31	Completado
3	Reportes	Orlando	Generar reportes de tipolistado al dar clic en un botón (modulo listas y modulo egresos)	El sistema debe generar reportes de tipo listado al dar clic en botón de generar pdf los diferentes módulos (listas y egresos).	30	Completado
4	Reportes	Orlando	Generar reportes Excel dinámicos	El sistema debe generar reportes en archivos de tipo Excel de manera dinámica dependiendo de los filtros (rango de fecha, marca, texto a buscar).	25	Completado
Total de horas					121	

Nota. Esta tabla muestra el sprint backlog del módulo de reportes.

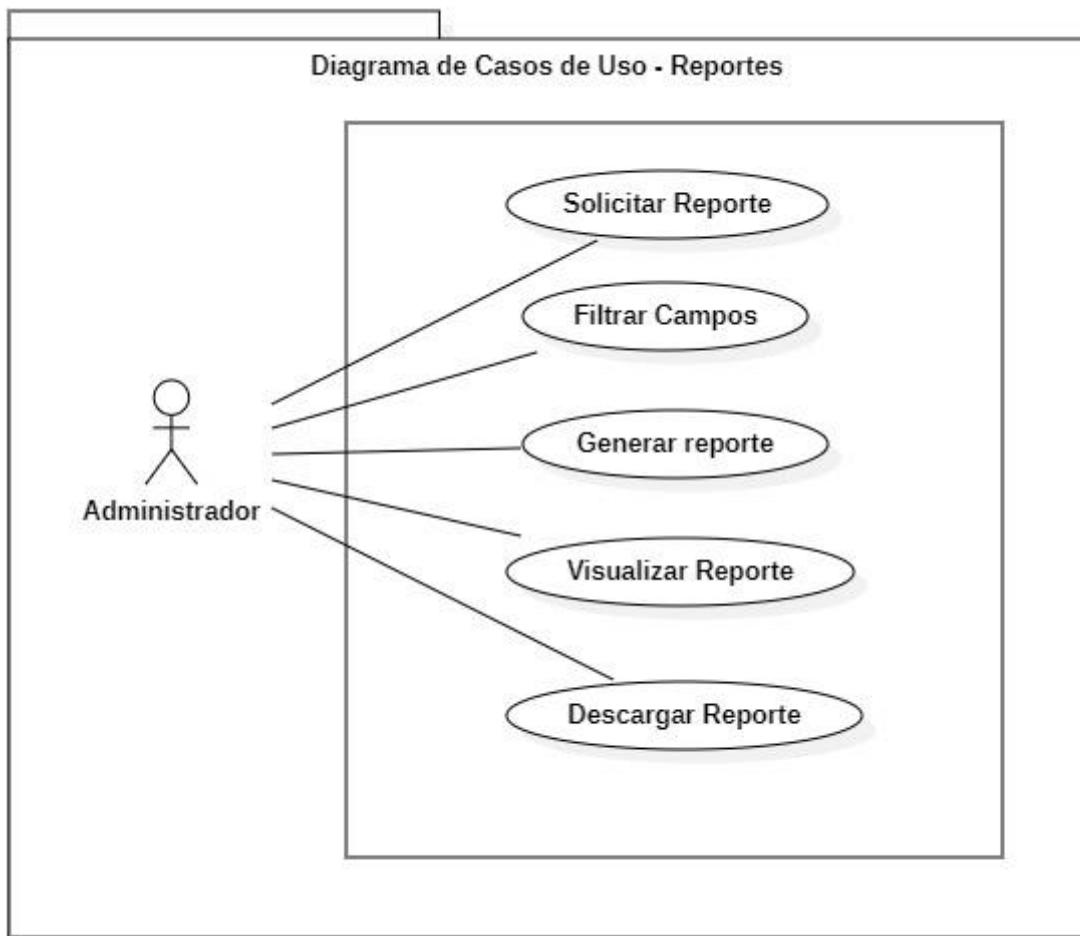
3.5.2.8.2. Diseño del Sprint

❖ Diagrama de caso de uso reportes

En la Figura 63 se observa el diagrama de caso de uso del módulo de reportes, en el cual se detalla las acciones y funciones realizadas por el usuario del sistema para acceder a la información solicitada.

Figura 63

Diagrama de caso de uso - reportes



Nota. Esta figura muestra el diagrama de caso de uso módulo de reporte del sistema.

Fuente: (Propia - StarUml)

En la Tabla 35 se detalla y describe el diagrama de caso de uso de reportes.

Tabla 35

Descripción del diagrama de caso de uso - reportes

Atributo	Descripción	
Caso de uso	Reportes	
Actor(es)	Administrador de sistema	
Propósito	Realizar y generar reportes	
Resumen	El administrador de sistema puede generar reportes dependiendo su rol y necesidad, filtrando campos y exportando los reportes en formato Excel o PDF, con información relevante acerca de los ganados, listas y egresos.	
Flujo de eventos	Evento actor	Evento sistema
	✓ El usuario solicita el reporte requerido.	✓ El sistema despliega el reporte en forma de listado o gráfico, segúnlo solicitado.
	✓ El usuario selecciona filtros en los campos para acceder a un reporte específico.	✓ El sistema genera reporte dependiendo de los filtros seleccionados por el usuario.
	✓ El usuario visualiza el reporte.	✓ El sistema despliega reporte segúnlo solicitado.
	✓ El usuario solicita exportar el reporte visualizado en formato Excel o PDF.	✓ El sistema genera reporte en el formato solicitado y pone a disposición del usuario.
Precondición	<ul style="list-style-type: none">• El usuario debe estar logueado en el sistema.• El usuario debe contar con los permisos necesarios para generar y visualizar reportes.	
Postcondición	<ul style="list-style-type: none">• Visualización, generación y exportación de reportes.	

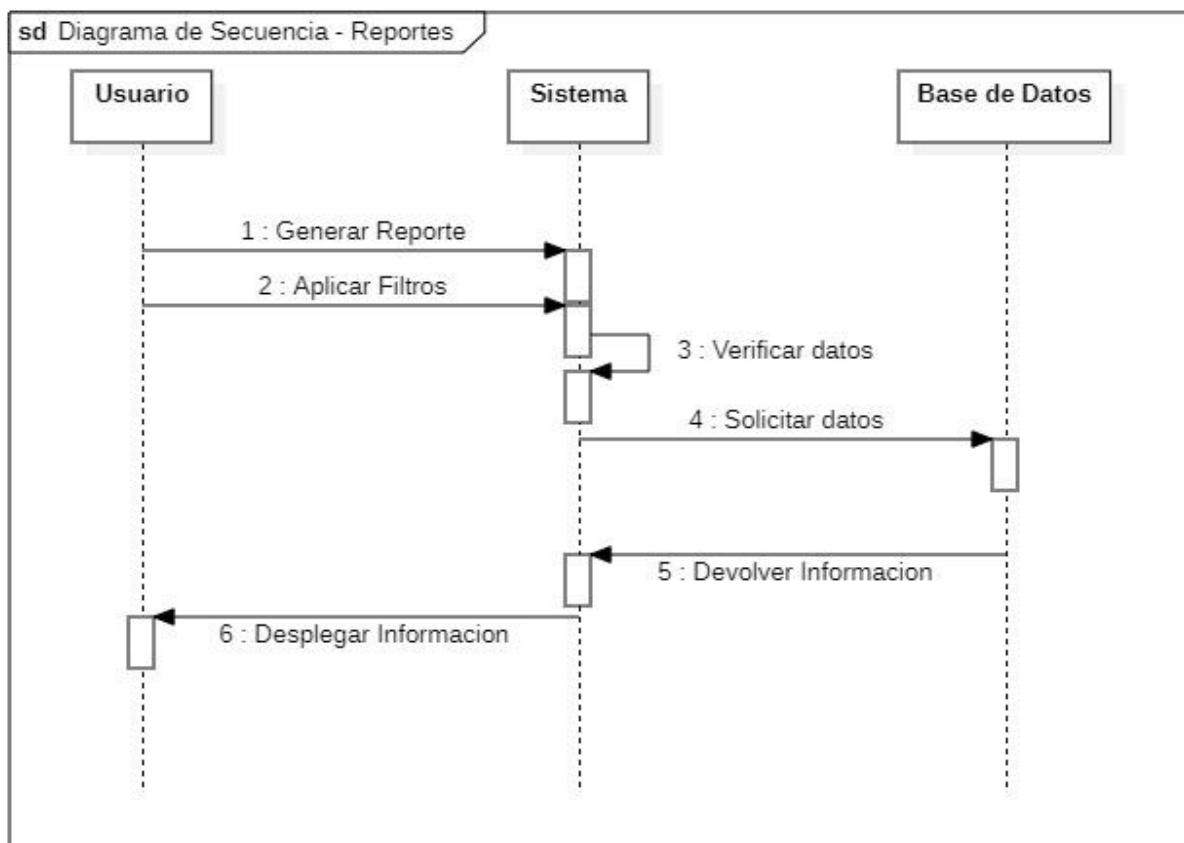
Nota. Esta tabla muestra la descripción del caso de uso para el módulo de reportes.

❖ Diagrama de secuencia reportes

En la Figura 64 se observa el diagrama de secuencia de reportes, detallando la secuencia de procesos que se debe realizar en el módulo.

Figura 64

Diagrama de secuencia - reportes



Nota. Esta figura muestra el diagrama de secuencia del módulo de reporte para sistema.

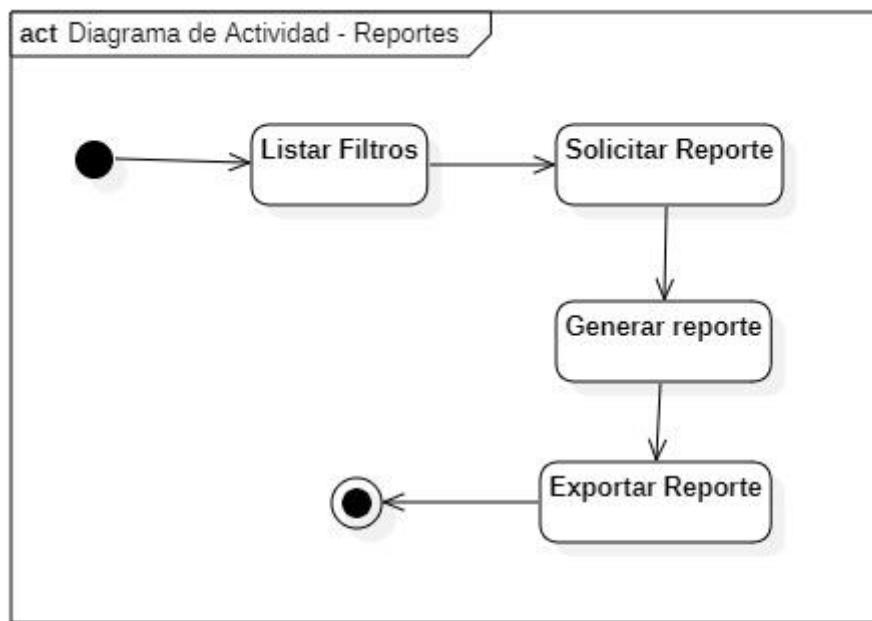
Fuente: (Propia - StarUML)

❖ Diagrama de actividad reportes

En la Figura 65 se observa el diagrama de actividad del módulo de reportes.

Figura 65

Diagrama de actividad - reportes



Nota. Esta figura muestra el diagrama de actividad del módulo de reporte para sistema.

Fuente: (Propia - StarUml)

3.5.2.8.2.1. Resultados del Sprint

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez concluidas las tareas del séptimo Sprint, en capturas de pantalla.

Figura 66

Captura de pantalla de ganados filtrado por rango de fecha

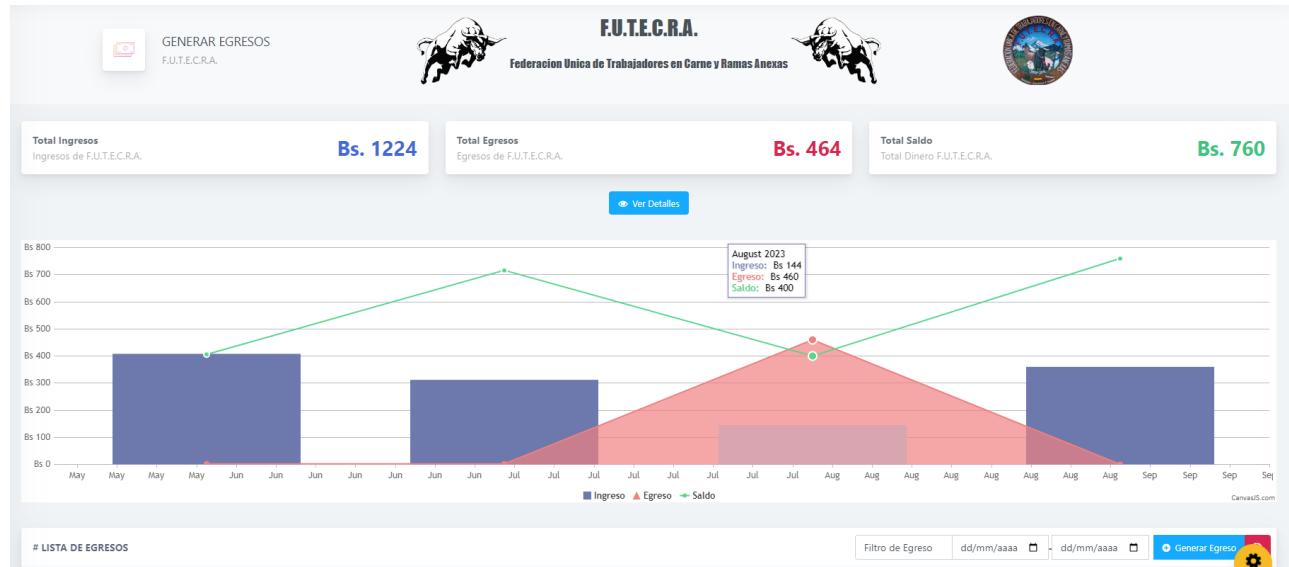
LISTA DE GANADOS						
Codigo Tarjeta	Nombre	Genero	Grupo Faeneo	Estado	Fecha Ingreso	Opciones
0002JG	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	 
0001JG	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	 
000JG	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	 
000moll	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-08-24	 
dfsdasd	DAT Deynar Adir Mamani Colque	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-08-24	 
312CE12B	MP Milena Pocoaca Mmani	Toro	Grupo 5	GANADO CARNEADO	2023-08-23	 
123456789	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-08-23	 
366A725B	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	GANADO CARNEADO	2023-08-21	 
312CE12B	MP Milena Pocoaca Mmani	Toro	Grupo 2	GANADO CARNEADO	2023-08-20	 
312CE12B	MP Milena Pocoaca Mmani	Toro	Grupo 3	GANADO CARNEADO	2023-08-20	 
1	2	Sig				

Nota. Esta figura muestra la ventana del listado de ganados con filtros por rango de fecha.

Fuente: (Propia)

Figura 67

Captura de pantalla de filtrado por ingreso y egreso rango de mes



Nota. Esta figura muestra la ventana del ingreso y egreso con filtros por rango de mes en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 68

Reporte de egresos formato pdf

F.U.T.E.C.R.A.
FEDERACION UNICA DE
TRABAJADORES EN CARNE Y
RAMAS ANEXAS
El Alto, Z:Los Andes

REPORTE DE EGRESOS
FECHA DE REPORTE: 2023-09-03 22:43:09

Clasificacion	Egreso	Monto	Detalles	Fecha de Registro
Mantenimiento	asdasd	2	Sin Detalles	2023-06-29
Colas	qeqrew	2	Sin Detalles	2023-07-29
Aniversarios	asdasd	460	Sin Detalles	2023-08-29

Total Monto: 464 Bs

F.U.T.E.C.R.A.
FEDERACION UNICA DE TRABAJADORES EN CARNE Y RAMAS ANEXAS
El Alto, Z:Los Andes
2023-2024

Nota. Esta figura muestra el reporte de egreso en formato pdf generado en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 69

Reporte de listas en formato pdf

F.U.T.E.C.R.A.
FEDERACION UNICA DE
TRABAJADORES EN CARNE Y
RAMAS ANEXAS
El Alto, Z:Los Andes

REPORTE DE LISTAS
FECHA DE REPORTE: 2023-09-03 22:45:05

Marca	Nombre	Grupo de Carneo	Cantidad	Fecha de Ingreso
AW	Ariel Wilson Hidalgo	Grupo 1	3	2023-09-03
DAT	Deynar Adir Mamani Colque	Grupo 1	3	2023-09-03
JF	Javier Figueredo Choque	Grupo 1	3	2023-09-03
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 1	1	2023-09-03
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 2	2	2023-09-03
MP	Milena Pocoaca Mmami	Grupo 2	3	2023-09-03
Total Cantidad:		15	Total:	360 Bs

Nota. Esta figura muestra el reporte de listas en formato pdf generado en el sistema.

Fuente: (Propia)

Figura 70

Captura de pantalla de listado de ganados por marca, nombre

# LISTA DE GANADOS						
Codigo Tarjeta	Nombre	Genero	Grupo Carneo	Estado	Fecha Ingreso	Opciones
AW0001	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-03	
1						

Nota. Esta figura muestra el listado de ganados filtrado por marca y nombre.

Fuente: (Propia)

Figura 71

Captura de pantalla de listado de Listas por marca, grupo

# LISTA DE GANADOS		Grupo	JG	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	Generar Lista
Marca	Nombre	Grupo Carneo		Cantidad	Fecha	
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 2		2	2023-09-03	
1						

Nota. Esta figura muestra el listado de listas filtrado por marca y grupo.

Fuente: (Propia)

Figura 72

Captura de pantalla de reporte ganados por rango de fecha en formato pdf



F.U.T.E.C.R.A.
FEDERACION UNICA DE
TRABAJADORES EN CARNE Y
RAMAS ANEXAS
El Alto, Z:Los Andes

REPORTE DE GANADOS
FECHA DE REPORTE: 2023-09-03 22:50:25

Codigo de Tarjeta	Marca	Nombre	Genero	Grupo de Carneo	Estado	Fecha de Ingreso
AW0001	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
000OJG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
0002JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
0001JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
000JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
000moll	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-08-24
dfsdfsd	DAT	Deynar Adir Mamani Colque	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-08-24
312CE12B	MP	Milenka Pocoaca Mmani	Toro	Grupo 5	Ganado Carneado	2023-08-23
123456789	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-08-23
366A725B	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	Ganado Carneado	2023-08-21
Total Ganados en Corral:		8	Total Ganados en Proceso de Faneo:	0	Total Ganados Carneados:	11

Nota. Esta figura muestra el reporte de ganados filtrado por rango por fecha.

Fuente: (Propia)

Figura 73

Captura de pantalla de reporte ganados por rango de fecha en formato Excel

A	B	C	D	E	F	G
1 Código de Tarjeta	Marca	Nombre	Genero	Grupo de Carneo	Estado	Fecha de Ingreso
2 AW0001	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
3 000JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
4 0002JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
5 0001JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
6 000JG	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-03
7 000moll	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-08-24
8 dfscfsd	DAT	Deynar Adir Mamani Colque	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-08-24
9 312CE12B	MP	Milanka Pocoaca Mmani	Toro	Grupo 5	Ganado Carneado	2023-08-23
10 123456789	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-08-23
11 366A725B	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	Ganado Carneado	2023-08-21
12						
13 Total Ganados en Corral:	8	Total Ganados en Proceso de Faneo:	0	Total Ganados Carneados:	11	
14						

Nota. Esta figura muestra el reporte de ganados filtrado por rango por fecha en formato excel.

Fuente: (Propia)

Figura 74

Captura de pantalla de información de ingreso, egreso y saldo por rango de fecha



Nota. Esta figura muestra la pantalla de información de ingreso, egreso y saldo por rango de fecha.

Fuente: (Propia)

3.5.2.8.2.2. Pruebas del Sprint

En la Tabla 36 se muestran los casos de prueba realizados para verificar el cumplimiento de las tareas solicitadas en este Sprint

Tabla 36

Casos de prueba del Sprint 7

id	caso de prueba	descripción	fecha	área funcional / subprocesso	funcionalidad / característica	datos / acciones de entrada	resultado esperado	requerimientos de ambiente de pruebas	procedimientos especiales requeridos	dependencias con otros casos de prueba	resultado obtenido	estado
7.1	reporte de ganados	verificar que el sistema muestre la lista de ganados, según los filtros seleccionados	06/07/2023	proceso de generación de reporte de ganados	validar generación de reportes	* datos: marca, nombre, rango de fecha * clic en generar	mostrar la lista de las coincidencias de los ganados, según el valor de los campos seleccionados	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de "ver reporte de ganados"	1.1 1.2 1.3	el sistema muestra los ganados dentro el listado, según los valores de los campos seleccionados	correcto
7.2	reporte de listas	verificar que el sistema muestre la lista de registros, según los filtros seleccionados	06/07/2023	proceso de generación de reporte de listas	validar generación de reportes	* datos: marca, nombre, rango, grupo de carneo o de rango de fecha * clic en generar	mostrar la lista de las coincidencias de los registros, según el valor de los campos seleccionados	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de "ver reporte de listas"	1.1 1.2 1.3	el sistema muestra la lista de registros según el parámetro seleccionado y los valores de los campos seleccionados	correcto
7.3	reporte de egresos	verificar que el sistema muestre la lista de egresos, según los filtros seleccionados	06/07/2023	proceso de generación de reporte de egresos	validar generación de reportes	* datos: rango de fecha * clic en generar	mostrar la lista de las coincidencias de los registros, según el valor de los campos seleccionados	sistema en ejecución	* el usuario debe contar con el permiso de "ver reporte de egresos "	1.1 1.2 1.3	el sistema muestra la lista de egresos según el parámetro seleccionado y los valores de los campos seleccionados	correcto

3.5.3. Postgame

En esta fase, el cliente y el Product Owner dieron el visto bueno de que todas las funcionalidades requeridas han sido concluidas y realizadas con éxito, resolviendo así las necesidades del cliente.

Se realizará la instalación del producto en un servidor web proporcionado por la institución además se proporcionaron manuales tanto para los usuarios como para el personal técnico.

3.6. Seguridad del Software

El producto software cumple las características que se muestran en la Tabla 37 encuestión de seguridad.

Tabla 37

Seguridad del producto software

Ref.	Función	Atributo	Detalle
1	Copia de seguridad de la base de datos	Seguridad	Se realizarán dos copias de seguridad por semana.
2	Validación de sesión mediante JWT	Seguridad	El sistema permitirá la navegación dentro de la aplicación web mientras el token de sesión sea correcto y no haya expirado.
3	Cifrado de datos del lado del cliente	Seguridad	La información almacenada en el navegador por parte del sistema estará cifrada.
4	Cifrado de contraseña	Seguridad, confidencialidad	Las contraseñas de los usuarios dentro de la base de datos, serán cifradas.
5	Roles	Seguridad	El sistema estará basado en roles validando y restringiendo la navegación de acuerdo con los privilegios asignados de cada usuario.
6	Transacciones SQL al interactuar con la base de datos	Seguridad	El sistema guardará y actualizará la información siempre y cuando todas las consultas SQL se ejecuten exitosamente, en caso de que una sentencia falle, todos los cambios realizados se revertirán.

3.7. Métricas de Calidad

Para la evaluación de la calidad del presente proyecto, se aplicará el estándar ISO/IEC 25010 el cual evalúa la calidad del software en el área de tecnologías de información, apoyándose en los siguientes parámetros de medición:

- ❖ **Funcionalidad.** Evalúa el cumplimiento de las necesidades y funcionalidades que requiere el cliente.
- ❖ **Confiabilidad.** Evalúa la capacidad del producto software de trabajar sin fallas durante un periodo de tiempo establecido.
- ❖ **Usabilidad.** Evalúa la interfaz gráfica del software y experiencia que tiene un usuario dentro del sistema.
- ❖ **Eficiencia.** Evalúa la capacidad en que el software hace un óptimo uso de los recursos del sistema.
- ❖ **Capacidad de mantenimiento.** Evalúa la capacidad en que el producto software pueda ser fácil de mantener, modificar, analizar y probar.
- ❖ **Portabilidad.** Evalúa la capacidad del producto software de ejecutarse en diferentes sistemas operativos y ambientes sin mayores complicaciones.

3.7.1. Funcionalidad

Para medir la funcionalidad del producto software, se utilizará la métrica del punto de función (PF), que puede usarse para diferentes propósitos como lo indica (Pressman, 2010):

- a) el estimar el costo y esfuerzo requerido para diseñar, codificar y probar el software.
- b) predecir el número de errores que se encontrarán durante las pruebas.
- c) prever el número de componentes y/o de líneas fuente proyectadas en el sistema implementado.

La fórmula de la métrica de punto de función es la siguiente:

14

$$PF = CONTEO\ TOTAL(0.85 + 0.01 * \sum_{i=1}^{F_i})$$

Donde:

PF es la métrica de punto de función.

CONTEO TOTAL es la suma de todas las entradas de punto de función.

F_i son los factores de ajuste de valor.

0.85 es el valor de ajuste de confiabilidad.

0.01 es el error mínimo aceptable de complejidad.

Los cinco valores de dominio de información se definen de la siguiente manera:

- **Número de entradas externas.** Entrada generada por un usuario o aplicación externa, los cuales brindan y proporcionan datos al sistema.
- **Número de salidas externas.** Información que brinda el sistema.
- **Número de consultas externas.** Petición en línea que ejecuta una función para generar una salida.
- **Número de archivos lógicos internos.** Archivos lógicos internos donde se almacenala lógica de datos.
- **Número de archivos de interfaz externos.** Archivos residentes fuera del sistema.

A continuación, en la Tabla 38 se muestran los valores de dominio de información identificados en el presente producto software.

Tabla 38

Valores de dominio de información del sistema

Descripción	Conteo
Número de entradas externas	22
Número de salidas externas	33
Número de consultas externas	28
Número de archivos lógicos internos	10
Número de archivos de interfaz externas	1

A continuación, en la Tabla 38 se procede a calcular los puntos de función, asignando un valor de complejidad a cada conteo de la Tabla 39.

Tabla 39*Cálculo de puntos de función del producto software*

Parámetro demedición	Cantidad	Factor de ponderación			Resultado
		Simple	Medio	Complejo	
Número de entradas externas	22	3	4	6	66
Número de salidas externas	33	4	5	7	132
Número de consultas externas	28	3	4	6	112
Número de archivos lógicos internos	10	7	10	15	70
Número de archivos de interfaz externas	1	5	7	10	5
Total					385

Nota. Recuperado de (Pressman, 2010).

En la Tabla 39 se obtiene un resultado de 385, para la variable de CONTEO TOTAL.

Ahora para obtener el resultado del cálculo de la variable de factor de ajuste de valor, se realizará la sumatoria de todas las ponderaciones asignadas a cada una de las preguntas, como se muestra en la Tabla 40.

Tabla 40*Selección de factores de ajuste de valor del producto software*

Importancia	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Escala	No influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
Factor	0	1	2	3	4	5

1	¿El sistema requiere respaldo y recuperación confiables?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Se requieren comunicaciones de datos especializadas para transferir información hacia o desde la aplicación?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuidas?	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿El desempeño es crucial?	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿El sistema correrá en un entorno operativo existente enormemente utilizado?	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿El sistema requiere entrada de datos en línea?	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿La entrada de datos en línea requiere que la transacción de entrada se construya sobre múltiples pantallas u operaciones?	<input checked="" type="checkbox"/>
8	¿Los ALI se actualizan en línea?	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿Las entradas, salidas, archivos o consultas son complejos?	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿El procesamiento interno es complejo?	<input checked="" type="checkbox"/>
11	¿El código se diseña para ser reutilizable?	<input checked="" type="checkbox"/>
12	¿La conversión y la instalación se incluyen en el diseño?	<input checked="" type="checkbox"/>

13	¿El sistema se diseña para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones?	<input checked="" type="checkbox"/>
14	¿La aplicación se diseña para facilitar el cambio y su uso por parte del usuario?	<input checked="" type="checkbox"/>

Una vez ponderada cada una de las preguntas en el rango de valores de 0 (no influencia) a 5 (esencial), se procede a realizar el cálculo del factor de ajuste de valor, realizando la sumatoria de los valores seleccionados en cada pregunta con la siguiente fórmula.

14

$$\sum_{i=1}^{14} F_i = F1 + F2 + F3 + \dots + F14$$

Entonces:

14

$$\sum_{i=1}^{14} F_i = 5 + 4 + 2 + 4 + 5 + 4 + 3 + 3 + 3 + 2 + 4 + 2 + 1 + 4 = 46$$

A continuación, para medir la funcionalidad del producto software se utilizará la fórmula de la métrica de punto de función, con un valor de ajuste de confiabilidad del 85% como se muestra en la siguiente fórmula:

14

$$PF(real) = CONTEO\ TOTAL (0.85 + 0.01 * \sum_{i=1}^{14} F_i)$$

Reemplazando en la fórmula se obtiene el siguiente resultado:

$$PF(real) = 385(0.85 + 0.01 * 46)$$

$$PF(real) = 504.35$$

Entonces se puede decir que la funcionalidad del sistema es óptima de acuerdo con la Tabla 41, la cual indica que si el resultado (Punto de función) es mayor o igual a 300 el producto software tiene una funcionalidad óptima.

Tabla 41*Escala de punto de función*

Escala	Observación
PF \geq 300	Óptimo
200 < PF < 300	Bueno
100 < PF < 200	Suficiente
PF < 100	Deficiente

Nota. Recuperado de (Pressman, 2010).

Sin embargo, el resultado fue calculado con un valor de confianza del 85%. Para calcular el porcentaje funcional del sistema se realizará el cálculo del punto de función con un valor de confianza del 100%, para después dividir ambos resultados.

$$PF(esperado) = 385(1 + 0.01 * 46)$$

$$PF(esperado) = 562.10$$

Entonces el resultado de punto de función es:

$$PF = \frac{PF(real)}{PF(esperado)} = \frac{504.35}{562.10} = 0.897 = 0.90$$

Lo cual en porcentaje se obtiene un:

$$\%PF = 0.90 * 100 = 90\%$$

Por lo tanto, la funcionalidad de producto software viene a ser representado con un 90%.

3.7.2. Confiabilidad

La confiabilidad es la capacidad que tiene el producto software de operar normalmente sin fallos por un periodo de tiempo.

La confiabilidad del producto software se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$C(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

C(t) es la confiabilidad del sistema.

λ es la tasa de fallo o fracaso.

t es el tiempo de operación del sistema (meses).

e es el numero Euler con valor de 2.71

La tasa de fracaso viene dada por la siguiente fórmula:

$$\lambda = \frac{1}{MTBF}$$

Donde:

MTBF es el tiempo medio entre fallos

Para obtener el valor de MTBF, se debe medir el tiempo total de buen funcionamiento del software entre cada fallo, como se observa en la siguiente fórmula:

$$MTBF = \frac{\text{Suma de horas de trabajo en buen estado}}{\text{Número de fallos}}$$

A continuación, se reemplaza en la fórmula, la cantidad de horas de trabajo en buen estado y el número de fallos encontrados en un lapso de 1460 horas (2 meses).

$$MTBF = \frac{1460}{6} = 243.33$$

Ahora se reemplaza el MTBF obtenido, en la fórmula de la tasa de fracaso de la siguiente manera.

$$\lambda = \frac{1}{243.33} = 0.004$$

Una vez obtenido los valores de todas las variables, se procede a calcular el valor de la confiabilidad del sistema para los próximos 6 meses, de la siguiente manera.

$$C(t) = e^{(-0.004*6)} = 0.97$$

$$C(t) = 0.97 * 100$$

$$C(t) = 97\%$$

Por lo tanto, el producto software presenta una confiabilidad del 97%. Lo cual indica que el sistema tendrá una probabilidad del 97% de operar normalmente sin inconvenientes, en los próximos 6 meses.

3.7.3. Eficiencia

La eficiencia se refiere al uso adecuado de los recursos para el funcionamiento del software, entonces un sistema eficiente es aquel que obtiene los objetivos establecidos utilizando los recursos suficientes sin excesos ni derroches.

Para evaluar la eficiencia del presente proyecto, se desarrolló una serie de preguntas a los usuarios finales, respecto a los dos siguientes comportamientos:

- ❖ **Comportamiento en el tiempo.** Capacidad del producto software de proporcionar resultados a los usuarios en tiempos adecuados.
- ❖ **Consumo de recursos.** Capacidad del producto software de utilizar de manera

óptima y apropiada la cantidad y tipos de recursos dispuestos por el usuario.

En la Tabla 42 se observan los resultados obtenidos de las preguntas suministradas a los usuarios del sistema acerca de la eficiencia.

Tabla 42

Resultados de calificación de eficiencia del producto software

Característica	Pregunta	Evaluación (1 -100%)
Respecto al tiempo	¿El tiempo de respuesta a sus solicitudes de información es óptimo?	97%
	¿Los procesos que ejecuta dentro el sistema, se ejecutan de manera rápida?	96%
Respecto a los recursos	¿El equipo con el cual accede al sistema, no presenta problemas de rendimiento al ejecutar utilizar el sistema?	100%
	¿El equipo con el que accede al sistema puedeser un equipo con componentes básicos?	98%
Resultado	¿Puede acceder al sistema desde cualquier equipo o dispositivo?	100%
		98%

Entonces se concluye que la eficiencia del sistema de acuerdo con los resultados obtenidos que se muestran en la Tabla 42 es igual a 98%.

3.7.4. Usabilidad

La usabilidad representa la facilidad y comodidad con la que el usuario navega dentro del sistema.

En la Tabla 43 se observan los resultados obtenidos de las preguntas suministradas a los usuarios del sistema acerca de la usabilidad.

Tabla 43

Resultados de calificación de la usabilidad del producto software

Número	Pregunta	Evaluación (1 -100%)
--------	----------	----------------------

1	¿El sistema es de fácil uso?	91%
2	¿El sistema es entendible?	94%
3	¿El sistema es de fácil operatividad?	89%
4	¿El sistema presenta pantallas agradables a la vista del usuario?	91%
5	¿El sistema facilita el trabajo que realiza?	90%
Resultado		91%

Entonces se concluye que la usabilidad del sistema de acuerdo con los resultados obtenidos que se muestran en la Tabla 43 es igual a 91%, por lo que se puede mencionar que el producto software es altamente entendible y comprensible para el usuario.

3.7.5. Capacidad de Mantenimiento

Para medir la capacidad de mantenimiento del producto software ya sea por un mantenimiento correctivo, mantenimiento adaptativo o de mantenimiento preventivo, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$TCM = TA + TD + TI + TP$$

Donde:

TCM es el tiempo de capacidad de mantenimiento.

TA es el tiempo en que se tarda en analizar la petición de cambio. **TD** es el tiempo empleado en diseñar una modificación adecuada. **TI** es el tiempo necesario para implementar el cambio.

TP es el tiempo en probar y distribuir el cambio a todos los usuarios.

3.7.5.1. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo fue realizado durante el desarrollo del producto software, donde se presentaron todo tipo de fallos.

A continuación, se realiza el cálculo de los tiempos de corrección del sistema, aclarando que los datos se encuentran expresados en horas.

- ❖ En el mejor de los casos

$$TCM = 2 + 3 + 5 + 1$$

- ❖ En el peor de los casos $TCM = 11 \text{ horas}$

$$TCM = 5 + 8 + 12 + 4$$

$$TCM = 29 \text{ horas}$$

Por lo tanto, el promedio de tiempo en horas que tomaría realizar un mantenimiento correctivo viene dado por el promedio del resultado en el mejor de los casos entre el peor de los casos ya obtenidos, el cual da un resultado de 20 horas aproximadamente.

3.7.5.2. Mantenimiento Adaptativo

El mantenimiento adaptativo se refiere a la capacidad de adaptación del producto software en un nuevo entorno de ejecución o a nuevas funcionalidades requeridas.

A continuación, se realiza el cálculo de tiempos en cuestión de la capacidad adaptativa del producto software, aclarando que los datos se encuentran expresados en horas.

- ❖ En el mejor de los casos

$$TCM = 6 + 9 + 10 + 5$$

$$TCM = 30 \text{ horas}$$

- ❖ En el peor de los casos

$$TCM = 10 + 14 + 22 + 8$$

$$TCM = 54 \text{ horas}$$

Por lo tanto, el promedio de tiempo en horas que tomaría realizar un mantenimiento adaptativo del producto software viene dado por el promedio del resultado en el mejor de los casos entre el peor de los casos ya obtenidos, el cual da un resultado de 42 horas aproximadamente.

3.7.5.3. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se refiere al proceso verificar y realizar acciones para que el producto software se mantenga en funcionamiento.

A continuación, se realiza el cálculo de tiempos de mantenimiento preventivo del producto software, aclarando que los datos se encuentran expresados en horas.

- ❖ En el mejor de los casos

$$TCM = 4 + 6 + 8 + 4$$

$$TCM = 22 \text{ horas}$$

❖ En el peor de los casos

$$TCM = 8 + 12 + 16 + 10$$

$$TCM = 46 \text{ horas}$$

Por lo tanto, el promedio de tiempo en horas que tomaría realizar un mantenimiento preventivo del producto software viene dado por el promedio del resultado en el mejor de los casos entre el peor de los casos ya obtenidos, el cual da un resultado de 34 horas aproximadamente.

Entonces el resultado de la capacidad de mantenimiento estimado en general del producto software se obtiene con la siguiente fórmula.

$$\frac{\text{Mantenimiento correctivo} + \text{Mantenimiento adaptativo} + \text{Mantenimiento preventivo}}{3}$$

Aplicando la fórmula con los resultados obtenidos de los diferentes tipos de mantenimiento se obtiene lo siguiente:

$$\text{Capacidad de mantenimiento} = \frac{20 + 42 + 34}{3}$$

$$\text{Capacidad de mantenimiento} = 32 \text{ horas}$$

Por lo tanto, se concluye, que el tiempo promedio estimado para realizar el mantenimiento del sistema es de aproximadamente 32 horas.

3.8. Portabilidad

La portabilidad de un producto software es la capacidad de ser transferido de forma efectiva de un entorno hardware, software o de utilización a otro, sin ningún inconveniente.

El presente producto software fue desarrollado para ser ejecutado en diferentes sistemas operativos a través de la plataforma web.

En la Tabla 44 se muestran las características de portabilidad que se utilizará para medirla portabilidad del producto software.

Tabla 44

Factores, métricas y fórmulas aplicadas para la medición de portabilidad

Factor de portabilidad	Métrica	Fórmula	Valor de X
Adaptabilidad	Adaptabilidad a distintos dispositivos	$X = 1 - \frac{A}{B}$ B=Número de dispositivos en los que el producto software debe ser adaptable. A= Número de dispositivos en los que la adaptabilidad no es del todo satisfactoria.	$0 \leq X \leq 1$ Cuando más cercano al 1, mejor.
Capacidad paraser instalado	Facilidad de instalación	$X = \frac{A}{B}$ A=Número de veces que el usuario ha tenido éxito en cambiar la instalación. B=Número de veces que el usuario lo ha intentado, hayan tenido éxito o no.	$0 \leq X \leq 1$ Cuando más cercano al 1, mejor.
	Facilidad de reinstalación	$X = 1 - \frac{A}{B}$ A=Número de fallos del usuario al intentar reinstalar el software. B=Número de intentos.	$0 \leq X \leq 1$ Cuando más cercano al 1, mejor.
Capacidad para ser reemplazado	Uso continuado de los datos	$X = \frac{A}{B}$ A=Número de datos que se usaban en el software anterior y que se pueden seguir utilizando en el nuevo software. B=Número de datos que se usaban en el software anterior y de los cuales se planea su reutilización.	$0 \leq X \leq 1$ Cuando más cercano al 1, mejor.

Nota. Recuperado de (Macías, Miranda, & Tapia, 2021).

A continuación, se procede a realizar el cálculo de cada métrica propuesta en la Tabla 45.

3.8.1. Adaptabilidad a Distintos Dispositivos

En la Tabla 45 se muestra el proceso de medición de la métrica de “adaptabilidad a distintos dispositivos”.

Donde “SI” equivale a 1 y “NO” equivale a 0.

Tabla 45

Medición de la métrica de “adaptabilidad a distintos dispositivos” del sistema

Dispositivo	¿Debe ser adaptable?	¿Ocurrió algún fallo en la adaptación?
Smart TV	1	0
Ordenadores	1	0
Tablet	1	0
Smartphones	1	0
Total	Valor de variable B = 4	Valor de variable A = 0

Entonces reemplazando los valores en la fórmula de la métrica de “adaptabilidad a distintos dispositivos”, se obtiene los siguiente:

$$X = \frac{1 - 0}{4}$$
$$X = 1 - 0$$
$$\boxed{X = 1}$$

3.8.2. Facilidad de Instalación

Para encontrar el valor de esta métrica, se realizó la instalación del producto software en 3 diferentes sistemas operativos, los cuales son:

- ❖ Microsoft Windows
- ❖ Linux
- ❖ Mac Os

A continuación, se procede a reemplazar los valores en la fórmula de la métrica de “facilidad de instalación”, considerando que se realizó 3 intentos de instalación del software con éxito.

Reemplazando en la fórmula se obtiene:

$$X = \frac{3}{3} = 1$$

3.8.3. Facilidad de Reinstalación

Esta métrica dentro el presente proyecto, no aplica, debido a que el producto software se instalará solo una vez en un servidor y no existe el escenario en el que el usuario final tenga que hacer reinstalaciones del sistema. Los usuarios solo tendrán que acceder desde su dispositivo conectado a internet a un dominio específico a través de un navegador web para utilizar y ejecutar el software.

3.8.4. Uso Continuado de los Datos

En la Tabla 46 se muestra el proceso de medición de la métrica de “Uso continuado de los datos”.

Donde “Si” equivale a 1 y “NO” equivale a 0.

Tabla 46

Medición de la métrica de “Uso continuado de los datos” del sistema

Pregunta	Respuesta
¿La base datos del producto software puede ser exportado y/o transferido con la información almacenada de manera intacta?	1
¿Los archivos almacenados dentro del sistema podrán ser exportados y/o transferidos sin inconvenientes?	1
¿Los archivos almacenados en herramientas externas, podrán ser accesibles desde un nuevo software?	1
Total	3

Entonces reemplazando los valores en la fórmula de la métrica de “uso continuado de los datos”, se obtiene los siguiente:

$$X = \frac{3}{3} = 1$$

$$X = 1$$

3.8.5. Resultados del Cálculo de las Métricas de Portabilidad

En la Tabla 47 se muestran los resultados obtenidos en cada una de las métricas de portabilidad evaluadas.

Tabla 47

Detalle de resultado de portabilidad del producto software

Métrica	Valor obtenido	Valor porcentual
Adaptabilidad a distintos dispositivos	X = 1	100%
Facilidad de instalación	X = 1	100%
Facilidad de reinstalación	-	-
Uso continuado de los datos	X = 1	100%
Total		100%

Por lo tanto, se concluye que la portabilidad del producto software es del 100%.

3.8.5.1. Resultados de Métricas de Calidad

En la Tabla 48 se detallan los resultados obtenidos de las métricas de calidad del producto software.

Tabla 48

Métricas de calidad del producto software

Métrica	Valor
Funcionalidad	90%
Confiabilidad	97%
Eficiencia	98%
Usabilidad	91%
Portabilidad	100%
Capacidad de mantenimiento	32 horas

3.9. Seguridad

La ISO 27002, nos proporciona recomendaciones de las mejores prácticas en cuanto a la Gestión de la Información, específica un conjunto de recomendaciones sobre qué medidas tomar en la organización de la Información manejada, es por ello que la tomamos en cuenta para el proyecto.

Ya que esta es indispensable para asegurar los sistemas de información, para organizaciones de cualquier tipo o tamaño.

3.9.1. Seguridad Lógica

❖ Copias de Seguridad:

- Se aconseja realizar copias de seguridad (back-up) de la Base de Datos de acuerdo a la siguiente Tabla 49:

Tabla 49

Cronograma de Copias de Seguridad

Recomendación	Periodo
Registro de Documentos y ejemplares	1 vez por día
Registro de Personas	1 vez por semana
Registro de Faeneos	1 vez por semana
Registro de Egresos	1 vez por mes
Registro de Observaciones	1 vez por día

Nota. Cronograma sugerido para lo Back up del sistema.

- El trabajador deberá cambiar su contraseña de ingreso al sistema cada 60 días o una vez al mes por seguridad.
- El administrador es recomendable que cambie su contraseña periódicamente ya que este usuario es de mucha importancia en la administración del sistema.

- ❖ **Identificación y autenticación:** Cada Usuario cuenta con un Email y Contraseña controlada para el ingreso al Sistema, esto para impedir el ingreso a personas externas que no sean usuarios. Esto mediante el Módulo de Inicio de Sesión.
- ❖ **Encriptación:** Se aplicó la encriptación de las contraseñas por seguridad, ya que es un dato importante para el ingreso al Sistema, se utilizó el algoritmo de password_bcrypt una encriptación de seguridad, en la Base de Datos, Tabla Users columna Password.

3.9.2. Seguridad Física

- ❖ **Seguridad Física y del entorno:** Se recomienda tener 2 o más copias de seguridades ordenadas por fechas y almacenadas en diferentes dispositivos de almacenamiento al cual solo tenga acceso el administrador o personal autorizado.

3.9.3. Seguridad Organizativa

- ❖ **Gestión de Archivos:** Se aconseja manejar las copias de seguridad por fechas para poder reconocerlas.
- ❖ **Administrador:** Se recomienda al Administrador que, si un Usuario ya no es empleado de la institución deshabilitar su ingreso al sistema, esto por seguridad.

3.10. Pruebas de Software

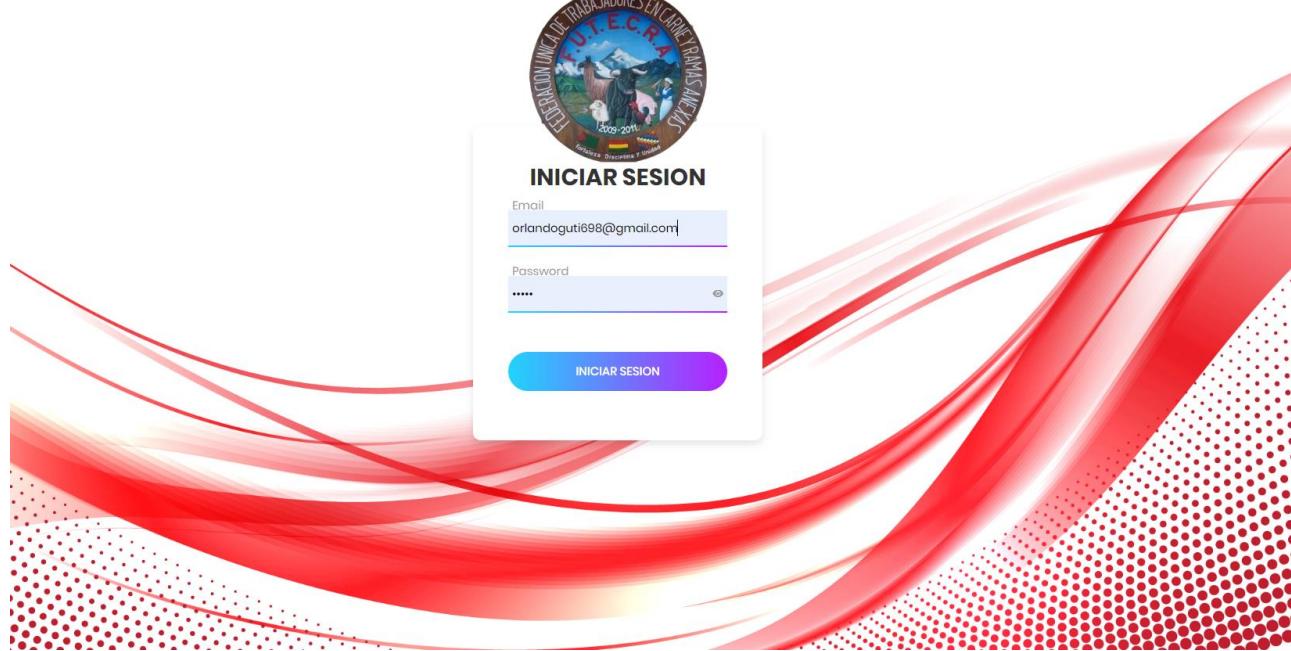
3.10.1. Pruebas de Caja Negra

Se realizó la prueba de caja negra, que pone a prueba la funcionalidad del sistema, para esto nos enfocamos en las entradas y salidas del sistema, sin tomar en cuenta el código o la arquitectura del sistema.

3.10.1.1. Prueba de Caja Negra – Iniciar Sesión

Figura 75

Prueba de Caja Negra Iniciar Sesión



Nota. La figura muestra el Inicio de Sesión del Sistema.

Fuente: (Propia)

Tabla 50

Datos Introducidos (Iniciar Sesión)

Campo	Entradas Validas	Entradas Invalidas
Email/Usuario	Cadena de Texto	Caracteres especiales y espacios en blanco
Contraseña	Cadena de Texto	Caracteres especiales y espacios en blanco

Nota. Tipo de Datos que se deben introducir.

Tabla 51*Prueba de Caja Negra (Iniciar Sesión)*

Ingreso de Datos		Salida	Resultado
Usuario	Contraseña		
Administrador	Password	El sistema ingresa a la pantalla de Inicio del Sistema	El sistema verifica el email y su respectiva contraseña en la Base de Datos, identifica el rol usuario y carga los permisos de acceso al sistema que tiene dicho usuario.
Administrador	mypassword	El sistema vuelve a cargar la misma página.	El sistema verifica el usuario y su respectiva contraseña en la Base de Datos, si encuentra algún error vuelve a cargar la misma página.

Nota. Datos introducidos al sistema para la prueba.

Se puede observar en la prueba de caja negra a Iniciar Sesión, que cumple con la función programada, en cuanto a identificar un usuario y su respectiva contraseña está registrado en la base de datos para permitir el ingreso al sistema.

3.10.1.2. Prueba de Caja Negra – Agregar nuevo Usuario

Figura 76

Prueba de Caja Negra Formulario Crear Usuario Trabajador

The screenshot shows a modal window titled "Registrar Usuario Trabajador" (Register Worker User). The window contains fields for CI (Número de CI), Celular (Celular), Dirección (Dirección), Rol (Trabajador), Email (Email), Password (password del usuario), Confirm Password (password del usuario), and Seleccione la Imagen (Select Image). Below the fields are two buttons: "Cerrar" (Close) and "Registrar" (Register). To the left of the modal is a sidebar titled "LISTA DE USUARIOS" (List of Users) showing a list of users with icons and names like AI, Ar, Di, Dt, JF, Ja, De, JG, Jh, Cr, and M. At the bottom of the screen, there is a footer with user information: Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo (13116407), Z: Pedro Domingo Murillo, and others.

Nota. La figura muestra el formulario de creación de usuario del Sistema.

Fuente: (Propia)

Tabla 52

Datos Introducidos (Formulario Crear Usuario)

Campo	Entradas Validas	Entradas Invalidas
Cedula	Solo Numérico	Valores del tipo texto.
Email	Cadena de texto alfanumérico Conteniendo siempre @	Caracteres especiales y espacios en blanco
Password	Cadena de texto alfanumérico	Caracteres especiales y espacios en blanco

Confirmar	Cadena de texto	Caracteres especiales y espacios en blanco
Password	alfanumérico	
Nombre	Cadena de texto alfanumérico	Caracteres especiales y Espacios en blanco.
Rol	Selector	Ya que es un tipo de entrada del tipo selector podría indicarse que todo tipo de valores diferentes a los valores establecidos por defecto están prohibidos.
Dirección	Cadena de texto alfanumérico	Caracteres especiales y Espacios en blanco.
Celular	Cadena numérica	Caracteres numéricos.
Cargo	Selector	Selector es un tipo de entrada de todo tipo de valores establecidos por defecto.

Nota. Tipo de Datos que se deben introducir.

Tabla 53

Prueba de Caja Negra (Formulario Crear Usuario)

Ingreso de Datos		Salida	Resultado
Campos	Datos		
Cedula	6061911	Si los datos	El sistema valida la
Email	wilson6061@gmail.com	ingresados son	información de cada
Contraseña	wilson6061911	correctos y cumplen	campo, una vez
Confirmar	wilson6061911	con las entradas	verificado que está
Contraseña		validas, el sistema lo	correcto, crea el
Rol	Trabajador	registra	registro y lo lista en
Dirección	Z: Villa Dolores	correctamente.	la lista de Usuarios.
Celular	65458256		
Cargo	Arreedor		

Cedula	6061911	Si alguno de los datos ingresados no son correctos se mostrara un mensaje debajo del campo en que cometió el error.	El sistema valida la información de cada campo, si tiene alguna entrada inválida te mostrara un mensaje.
Email	wilson6061@gmail.com		
Contraseña	wilson6061911		
Confirmar	wilson6611		
Contraseña			
Rol	Trabajador		
Dirección	Z: Villa Dolores		
Celular	65458256		
Cargo	Arreador		

Nota. Datos introducidos y reacción del sistema para la prueba.

La prueba de caja negra evidencia que el formulario cumple con la función programada de registros de un nuevo usuario con rol de trabajador que podrá ingresar al sistema.

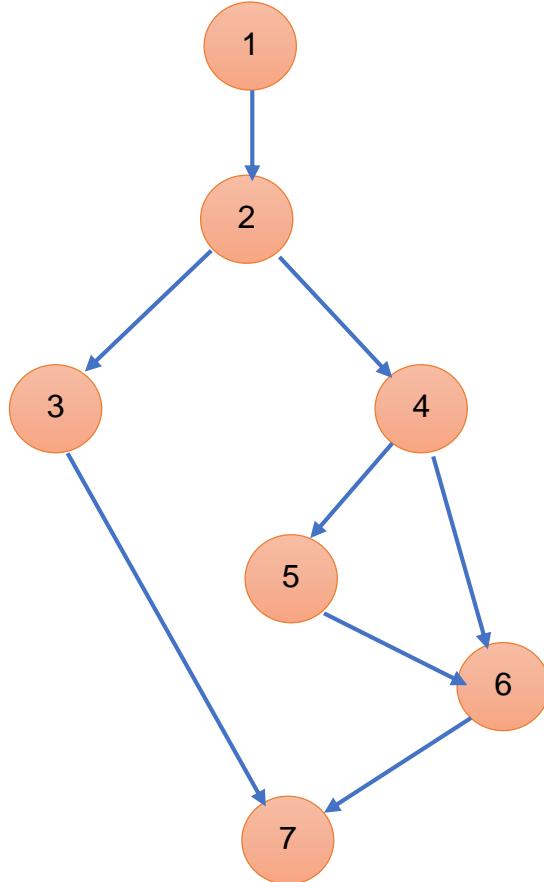
3.10.2. Pruebas de Caja Blanca

Esta prueba se realiza con la estructura interna del sistema, mediante las pruebas de caminos básicos, esto nos permitirá obtener una medida de la complejidad de un diseño de procesos, diseñando casos de prueba que nos permitan ver que cada camino se ejecuta al menos una vez.

3.10.2.1. Prueba de Caja Blanca – Iniciar Sesión

Figura 77

Prueba de Caja Blanca Iniciar Sesión



Nota. La figura muestra los nodulos y rutas de Iniciar Sesión.

Fuente: (Propia)

Donde:

- ❖ Página Iniciar Sesión (1)
- ❖ Verifica Ingreso de Email y Contraseña (2)
- ❖ Carga mensaje de campos obligatorios (3)
- ❖ Verificación de Email y Contraseña (4)
- ❖ Carga permisos según el rol (5)
- ❖ Vuelve a cargar la página de iniciar sesión (6)
- ❖ Fin de Ciclo (7)

Empleamos la formula siguiente:

$$V(G) = A - N + 2$$

Reemplazamos valores obtenidos:

$$V(G) = 8 - 7 + 2$$

$$V(G) = 3$$

Se determina los posibles caminos independientes en la Tabla 54:

Tabla 54

Prueba de Caja Blanca (Iniciar Sesión)

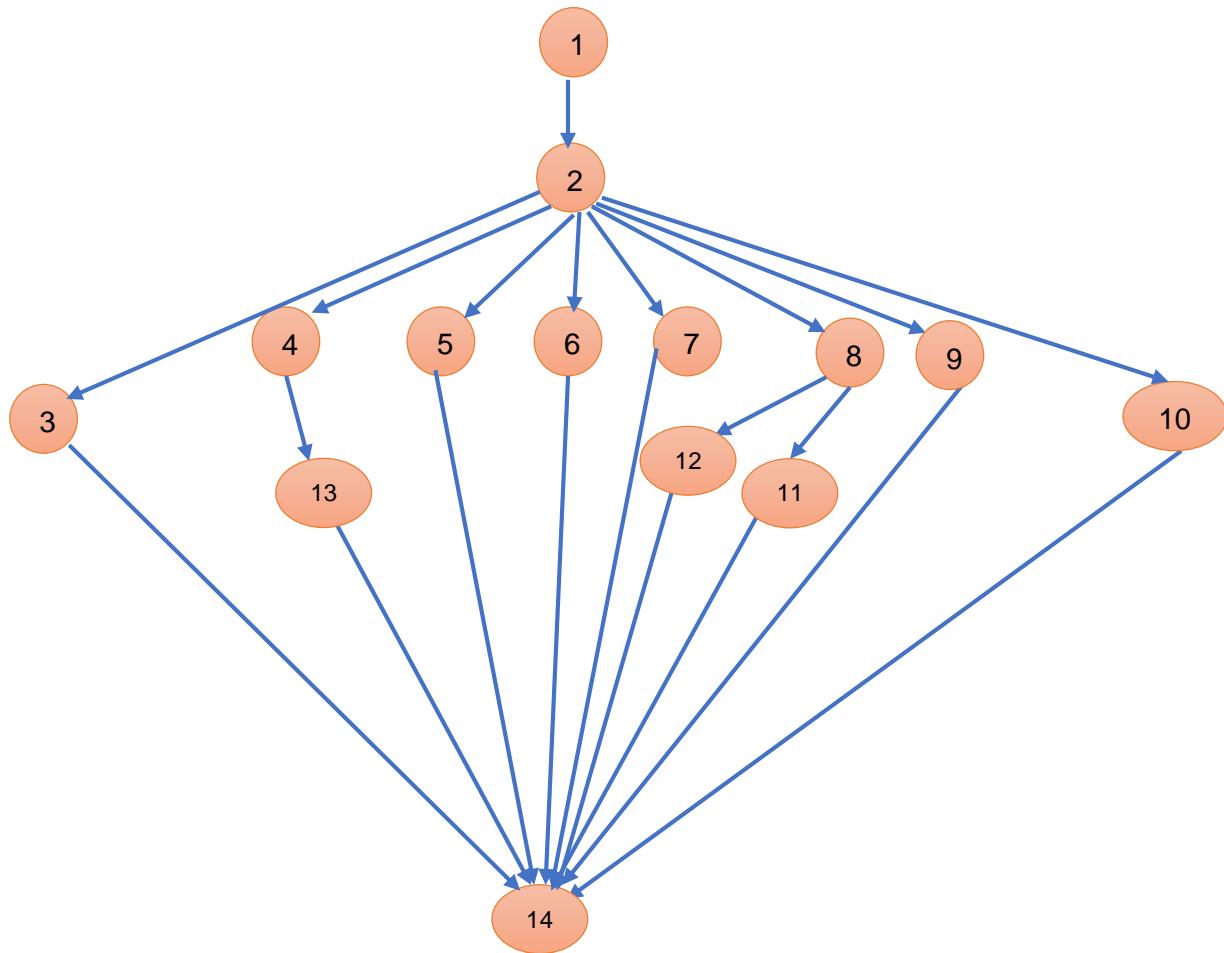
Nº Camino	Ruta	Resultados Esperados
1	1,2,3,7	Se verifica si el usuario ingreso los datos si no ingreso alguno de los datos el sistema carga mensaje de campos obligatorios.
2	1,2,4,5,6,7	El sistema verifica los datos ingresados, si es correcto identifica el tipo de usuario y carga sus permisos correspondientes, permitiéndole el ingreso a la sistema
3	1,2,4,6,7	El sistema verifica los datos ingresados, si es incorrecto vuelve a cargar la página de iniciar sesión, denegando el acceso al sistema.

Nota. Tabla de resultados de la prueba en Iniciar sesión.

3.10.2.1.1. Prueba de Caja Blanca – Ingreso a Módulos Principales

Figura 78

Prueba de Caja Blanca Ingreso a Módulos Principales



Nota. La figura muestra los nodulos y rutas de Iniciar Sesión.

Donde:

- ❖ Página Principal (1)
- ❖ Verificación de permisos (2)
- ❖ Pantalla de Inicio (3)
- ❖ Módulo Ganados (4)

- ❖ Módulo Listas (5)
- ❖ Módulo Egresos (6)
- ❖ Módulo Reportes (7)
- ❖ Módulo Usuarios (8)
- ❖ Módulo Noticias y Corrales (9)
- ❖ Error de acceso (10)
- ❖ Usuario (11)
- ❖ Roles (12)
- ❖ Reportes (13)
- ❖ Fin del ciclo (14)

Empleamos la formula siguiente:

$$V(G) = A - N + 2$$

Reemplazamos valores obtenidos:

$$V(G) = 20 - 14 + 2$$

$$V(G) = 9$$

Se determina los posibles caminos independientes en la Tabla 55:

Tabla 55

Prueba de Caja Blanca (Ingreso a Módulos Principales)

Nº Camino	Ruta	Resultados Esperados
1	1,2,3,14	El sistema verifica si los datos de usuario son correctos, si es así da acceso a la interfaz de inicio.
2	1,2,4,13,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de ganados, opción a reportes, si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de reportes.

3	1,2,5,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de listas, opción generar, si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de listas.
4	1,2,6,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de egresos, opción a generar si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de egresos.
5	1,2,7,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de reportes, si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de reportes.
6	1,2,8,11,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de usuarios, opción generar usuario si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de usuarios.
7	1,2,8,12,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de usuarios, opción tipo de asignar roles si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de tipo de usuarios.
8	1,2,9,14	El sistema verifica los permisos de acceso al módulo de Noticias y Corrales, opción ve si posee tal permiso el sistema le direccionara a la interfaz de Noticias y Corrales.
9	1,2,10,14	El sistema verifica si los datos de usuario son correctos, si son erróneos denegara el acceso.

Nota. Tabla de resultados obtenidos de la prueba.

3.11. Presupuesto del Proyecto

En esta sección se detalla el cálculo de presupuesto del presente proyecto, como también los gastos que se realizaron durante el desarrollo del mismo.

3.11.1. Modelo post-Arquitectura COCOMO II

En el presente proyecto se aplicará el modelo Post-Arquitectura de COCOMO II, debido a que ya fue definido la arquitectura del proyecto, y el producto software ya se encuentra diseñado y desarrollado.

Este modelo utiliza lo siguiente:

- ❖ Puntos de función y líneas de código fuente, para estimar el tamaño.
- ❖ Conjunto de 17 atributos denominados factores de esfuerzo, que consideran características referentes al proyecto, producto, plataforma y personal.
- ❖ Cinco factores que determinan el valor de un exponente de factor de escala.

A continuación, se procede a realizar el cálculo del punto de función el cual permitirá medir el software a partir de valoraciones de tamaño y complejidad de las funcionalidades que el usuario final solicitó. Para obtener el valor del punto de función se utilizará la siguiente fórmula:

14

$$PFA = CONTEO\ TOTAL * [0.65 + 0.01 * \sum_{i=1} F_i]$$

Donde:

PFA es la métrica de punto de función.

CONTEO TOTAL es la suma de todas las entradas de punto de función.

F_i son los factores de ajuste de valor.

0.65 es el valor de ajuste de confiabilidad.

0.01 es el error mínimo aceptable de complejidad.

Los valores de las variables de CONTEO TOTAL y F_i ya fueron calculados en el subtítulo (3.7.1 Funcionalidad), por lo tanto, se procederá a hacer uso de ellos, para el cálculo de PFA, con un ajuste de valor de confianza del 65%.

A continuación, se procede a reemplazar los valores de las variables obtenidas en la siguiente fórmula.

$$PFA = 385(0.65 + 0.01 * 46)$$

$$PFA = 427.35$$

Ahora se procede a calcular el valor del KOLC (kilo de líneas de código), para esto se debe seleccionar uno de los valores definidos en la Tabla 56, de acuerdo con las características del producto software.

Tabla 56*Líneas de código – punto de función*

Lenguaje	LOC/PF(MEDIA)
Ensamblador	320
C	128
Cobol	107
Pascal	90
Lenguajes de programación orientado a objetos	30
Generadores de código	15

Para hallar el valor de la variable de kilo de líneas de código (KOLC) se tiene la siguiente fórmula:

$$KOLC = \frac{LOC * PFA}{1000}$$

Donde:

LOC es la cantidad estimada de líneas de código fuente del programa.

PFA es el punto de función.

Reemplazando los valores de las variables ya calculadas en la fórmula se obtiene lo siguiente:

$$KOLC = \frac{30 * 427.35}{1000}$$

$$\mathbf{KOLC = 12.82}$$

3.11.1.1. Cálculo de Esfuerzo

A continuación, se muestra la fórmula para calcular el esfuerzo estimado del desarrollo del proyecto en meses/persona:

17

$$E = A * KOLC^B * \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

Donde:

E es el esfuerzo expresado en meses/personas.

A es el coeficiente de esfuerzo, con un valor de 2.94. **KOLC** número estimado de líneas de código (en miles). **B** es el factor exponencial de escala.

EM_i el producto de los 17 multiplicadores de esfuerzo.

A continuación, se realiza el cálculo del valor de la variable B, el cual está definido por la siguiente fórmula.

5

$$B = 1.01 + 0.01 * \sum_{i=1}^5 SF_i$$

Donde:

SF_i son los valores seleccionados de factores de escala.

En la Tabla 57 se muestran los valores seleccionados para cada factor de escala, según las características del producto software.

Tabla 57

Factores de escala – COCOMO II

Factor de escala	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Precedentes	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
Flexibilidad dedesarrollo	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
Resolución deriesgos y arquitectura	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00

Cohesión de equipo	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
Maduración del proceso	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

Realizando la sumatoria de factores de escala seleccionados en la Tabla 57, se obtiene el siguiente resultado:

$$SF_i = 2.48 + 1.01 + 1.41 + 1.10 + 1.56$$

$$SF_i = 7.56$$

Reemplazando el valor obtenido de la suma de los factores de escala del software, en la fórmula para hallar el valor de la variable B (factor exponencial de escala), se obtiene el siguiente resultado:

$$B = 1.01 + 0.01 * 7.56$$

$$B = 1.08$$

A continuación, en la Tabla 58 se muestran los 17 factores multiplicadores que permiten calcular el esfuerzo. Desde un valor muy bajo hasta un valor extra alto.

Tabla 58

Multiplicadores de esfuerzo, modelo COCOMO II post-arquitectura

Multiplicador	Sigla	Breve Explicación	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Confiabilidad requerida	RELY	¿Qué tan grande es el efecto de un fallo de Software?	0.82	0.92	1.00	1.10	1.26	-
Tamaño de la base de datos	DATA	¿Qué cantidad de datos de prueba se necesitarán alojar en la base de datos?	-	0.90	1.00	1.14	1.28	-

Complejidad del producto	CPLX	¿Cuán complejo es el producto con respecto al control computacional, operaciones que dependen de dispositivos y operaciones de administración de interfaz de usuario?	0.73	0.87	1.00	1.17	1.34	1.74
Reusabilidad en el desarrollo	RUSE	¿Los componentes a desarrollar serán reutilizables?	-	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
Documentación	DOCU	¿Cuántas etapas del ciclo de vida de desarrollo están documentadas?	0.81	0.91	1.00	1.11	1.23	-
Restricciones en el tiempo de ejecución	TIME	¿Existe alguna exigencia por parte del cliente en los tiempos de respuesta en tiempo de ejecución?	-	-	1.00	1.11	1.29	1.63
Restricciones de almacenamiento	STOR	¿Existe algún tipo de restricción en cuanto al porcentaje de uso de la base de datos principal?	-	-	1.00	1.05	1.17	1.46
Volatilidad de la plataforma	PVOL	¿Hay grandes y frecuentes cambios en lo que a plataforma se refiere?	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
Capacidad del analista	ACAP	¿Cuál es la capacidad de los analistas?	1.42	1.19	1.00	0.85	0.71	-

Capacidad del programador	PCAP	¿Cuál es la capacidad de los programadores?	1.34	1.15	1.00	0.88	0.76	-
Continuidad del personal	PCON	¿Cuál es la frecuencia anual de rotación de Personal?	1.29	1.12	1.00	0.90	0.81	-
Experiencia en la aplicación	AEXP	¿Cuál es la experiencia del equipo que participa en el proyecto en el desarrollo de este tipo de aplicaciones?	1.22	1.10	1.00	0.88	0.81	-
Experiencia en la plataforma	PEXP	¿Cuál es la experiencia de equipo que participa en el proyecto en la plataforma a utilizar?	1.19	1.09	1.00	0.91	0.85	-
Experiencia en el lenguaje de programación y herramientas	LTEX	¿Cuál es la experiencia del equipo que participa en el uso del lenguaje de programación y herramientas a emplear?	1.20	1.09	1.00	0.91	0.84	-
Uso de las herramientas de software	TOOL	¿Se utilizó una herramienta de software existente para desarrollar el producto?	1.17	1.09	1.00	0.90	0.78	-

Desarrollo multisitio	SITE	¿Existe un soporte de comunicación disponible?	1.22	1.09	1.00	0.93	0.86	0.80
Cronograma requerido para el desarrollo	SCED	¿Existe un calendario de restricciones impuesto sobre el equipo del proyecto?	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	-

De acuerdo con los multiplicadores seleccionados en la Tabla 58, se obtiene el valor de la variable EM_i de la siguiente manera:

$$EM_i = 1 * 1 * 1 * 1.15 * 1 * 1 * 1 * 0.87 * 0.71 * 0.76 * 0.90 * 0.81 * 0.85 * 0.84 * 0.78 * 0.86 * 1$$

$$EM_i = 0.18$$

A continuación, se realiza el cálculo del esfuerzo, reemplazando los valores obtenidos, en la siguiente fórmula.

17

$$E = A * \prod_{i=1}^{KOLC^B} G EM_i$$

$$E = 2.94 * 12.82^{1.08} * 0.18$$

$$E = 8.32$$

El esfuerzo estimado del proyecto es de 8 meses por persona.

3.11.1.2. Cálculo del Tiempo

Para calcular el tiempo estimado de desarrollo del proyecto se tiene la siguiente fórmula.

$$TDEV = (C * E^d) * (SCED\% / 100)$$

Donde:

TDEV es el tiempo estimado de desarrollo.

C es el coeficiente de planificación calibrado con el valor de 3.

E es el esfuerzo (expresado en meses).

d es dada por $0.33 + 0.2 * (B - 1.01)$

B es el factor de escala previamente calculado, con un valor de 1.08

SCED es el valor del multiplicador de “Cronograma requerido para el desarrollo” seleccionado en la Tabla 53, el cual tiene el valor de 1.

A continuación, se realiza el proceso para hallar el valor de la variable d, utilizando la siguiente operación.

$$d = 0.33 + 0.2 * (1.08 - 1.01)$$

$$d = 0.34$$

Reemplazando en la fórmula de estimación de tiempo de desarrollo se obtiene:

$$TDEV = (3 * 8.32^{0.34})(1)$$

$$TDEV = 6.16$$

El tiempo requerido para completar el proyecto es de 6 meses.

3.11.1.3. Cálculo de Cantidad de Personas

Para el cálculo estimado de la cantidad de personas necesarias para el desarrollo del software, se debe hacer uso de la siguiente fórmula.

$$P = \frac{E}{T}$$

Donde:

P es la cantidad estimada de personas necesarias para el desarrollo del proyecto.

E es el esfuerzo.

T es el tiempo de desarrollo.

Reemplazando los valores ya obtenidos anteriormente en la fórmula se obtiene:

$$P = \frac{8.32}{6.16}$$
$$P = 1.35$$

Por lo tanto, para el desarrollo del producto software es necesario una persona.

3.11.2. Análisis de Costos

En esta sección se realizará el cálculo de costo total estimado del proyecto, detallando costos de software, hardware, investigación y servicios básicos.

3.11.2.1. Costo Estimado del Software

El costo del producto software se define con la siguiente fórmula.

$$Csis = P * T * Sp$$

Donde:

Csis es el costo del sistema.

P es el personal.

T es el tiempo.

Sp es el sueldo promedio (Bolivia).

Reemplazando los datos en la fórmula se obtiene:

$$Csis = 1.35 * 6.16 * 5000$$

$$Csis = 41580 \text{ Bs.}$$

A continuación, en la Tabla 59 se muestra el costo total de producto software, teniendo en cuenta el monto del servidor donde estará alojado el software para ser accesible mediante internet.

Tabla 59

Costo estimado del software

Costo del sistema	Precio
Sistema	41.580 Bs
Alquiler de hosting (Anual)	1.100 Bs.
Costo total del software en bolivianos	42.680 Bs.
Costo total del software en dólares (Cambio de dólar actual 6.91 Bs)	6.177 USD.

En la Tabla 60 se muestran las herramientas que se utilizó para el desarrollo del producto software, las cuales son de código abierto y no tienen ningún costo de adquisición o uso. Por tal motivo no tiene incidencia en el costo estimado del software.

Tabla 60

Herramientas de desarrollo de software utilizados

Herramienta
Lenguaje de programación (PHP)
Lenguaje de programación (JavaScript)
Lenguaje de programación (C++)
Sistema gestor de base de datos (MySQL)

Entonces, se puede mencionar que el CSW (costo estimado del software) es:

$$CSW = 42.680 \text{ Bs.}$$

3.11.2.2. Costo Estimado de Hardware

El presente proyecto es un sistema de información que se ejecuta en plataforma web por lo cual solo se tomará en cuenta en esta sección, el cálculo de productos hardware que permitan una ejecución fluida del software, como se muestra en la Tabla 61.

Tabla 61

Costo estimado de hardware

Requisito	Descripción	Costo(Facturado)
Procesador	Intel Core I3 (Novena generación)	830 Bs.
Tarjeta madre	B560 TUF	950 Bs.
Memoria RAM	8GB	250 Bs.
Disco duro SSD	1 TeraByte	650 Bs.
Monitor	24° Samsung	800 Bs.
Esp8266	Micro chip Wifi	80 Bs.
Módulo RC522	Lector de Tarjetas RFID	60 Bs.
Tarjetas RFID	Tarjetas de Identificación	4 Bs.
Sensores Dht11 y Nivel de Agua	Sensores de Temperatura, Humedad y de Nivel de agua	150 Bs.
Costo total de hardware en bolivianos		3.774 Bs.
Costo total de hardware en dólares		546.16 USD.

Entonces, se puede mencionar que el CHW (costo estimado del hardware) es:

$$CHW = 3.774 \text{ Bs.}$$

3.11.2.3. Costo estimado de la investigación

En la Tabla 62 se muestra el cálculo de todo el material invertido durante la investigación.

Tabla 62*Costo estimado de investigación*

Material	Precio
Papelería	50 Bs.
Impresiones	220 Bs.
Fotocopias	25 Bs.
Transporte	45.50 Bs.
Costo total en bolivianos	340.50 Bs.
Costo total en dólares	49.28 USD.

Entonces, se puede mencionar que el CINV (costo estimado de investigación) es:

$$CINV = 340.50 \text{ Bs.}$$

3.11.2.4. Costo Estimado de Servicios Básicos

En la Tabla 63 se muestra el cálculo de la inversión realizada en servicios básicos durante el proyecto.

Tabla 63*Costo estimado de servicios básicos*

Servicio básico	Precio
Electricidad	468 Bs.
Internet	900 Bs.
Costo total en bolivianos	1.368 Bs.
Costo total en dólares	197.97 USD.

Entonces, se puede mencionar que el CSB (costo estimado de servicios básicos) es:

$$CSB = 1.368 \text{ Bs.}$$

3.11.2.5. Costo total Estimado del Proyecto

Con los valores obtenidos, se procede a calcular el costo total estimado del proyecto, para lo cual se utiliza la siguiente fórmula.

$$CTP = CSW + CHW + CINV + CSB$$

Donde:

CTP es el costo total estimado del proyecto.

CSW es el costo estimado del software. **CHW** es el costo estimado del hardware. **CINV** es el costo estimado de investigación. **CSB** es el costo estimado de servicios básicos.

Reemplazando en la fórmula los resultados obtenidos se obtiene lo siguiente:

$$CTP = 42.680 \text{ Bs.} + 3.774 \text{ Bs.} + 340.50 \text{ Bs.} + 1.368 \text{ Bs.}$$

$$CTP = 48.162.50 \text{ Bs.} = 6.969.97 \text{ USD.}$$

Entonces, el costo total estimado del proyecto es de 48.162.50 Bs.

3.11.2.6. Resumen de Presupuesto del Proyecto

En la Tabla 64 se muestra el resumen de los costos estimados del proyecto.

Tabla 64

Resumen de presupuesto total estimado del proyecto

Detalle	
Costo estimado del software	
Costo total del software en bolivianos	42.680 Bs
Costo total del software en dólares	6.177 USD.
Costo estimado del hardware	
Costo total del hardware en bolivianos	3.774 Bs.
Costo total del hardware en dólares	546.16 USD.
Costo estimado de investigación	
Costo total de la investigación en bolivianos	340.50 Bs.
Costo total de la investigación en dólares	49.28 USD.
Costo estimado de servicios básicos	
Costo total de servicios básicos en bolivianos	1.368 Bs.
Costo total de servicios básicos en dólares	197.97 USD.
Costo total estimado del proyecto	
Costo total en bolivianos	48.162.50 Bs.

Costo total en dólares	6.969.97 USD.
------------------------	---------------

3.12. Cálculo de VAN y TIR

3.12.1. Valor Actual Neto (VAN)

Se utilizará el indicador financiero del VAN, para determinar la rentabilidad y viabilidad del presente proyecto, el cual será calculado a partir de la suma de la actualización de los flujos de ingresos y egresos futuros estimados del proyecto, menos la inversión inicial.

A continuación, se refleja la fórmula que se emplea para el cálculo del VAN.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

I₀ es la inversión inicial.

n es la cantidad de periodos expresado en meses.

t es el tiempo expresado en meses.

F es el flujo de caja neto (mensual).

r es la tasa de interés.

En la Tabla 65 se muestra el flujo de caja neto estimado, proyectado a futuro para los próximos 6 meses después de la implementación del proyecto.

Tabla 65

Flujo de caja neto estimado

Periodo (mes)	Ingresos	Egresos	Flujo de caja
0		48.162.50 BOB	- 48.162.50 BOB
1	19.500 BOB	8.000 BOB	11.500 BOB
2	21.800 BOB	10.500 BOB	11.300 BOB
3	24.600 BOB	12.800 BOB	11.800 BOB
4	28.900 BOB	11.200 BOB	13.700 BOB
5	30.100 BOB	13.200 BOB	16.900 BOB
6	32.400 BOB	12.500 BOB	19.900 BOB

Se considera el valor del 7% en la tasa de interés, definido por el Estado Plurinacional de

Bolivia. En la Tabla 66 se muestra el cálculo del valor neto de cada periodo (mes).

Tabla 66

Cálculo del valor neto de cada periodo

Periodo (año)	Ecuación	Valor neto
0		- 48.162.50 BOB
1	$\frac{11.500}{(1 + 0.07)^1}$	10.747.66 BOB
2	$\frac{11.300}{(1 + 0.07)^2}$	9.869.85 BOB
3	$\frac{11.800}{(1 + 0.07)^3}$	9.632.31 BOB
4	$\frac{13.700}{(1 + 0.07)^4}$	10.451.66 BOB
5	$\frac{16.900}{(1 + 0.07)^5}$	12.049.47 BOB
6	$\frac{19.900}{(1 + 0.07)^6}$	13.260.21 BOB

A continuación, se procede a realizar la suma de los resultados del valor neto obtenido en cada periodo y restar la inversión inicial del proyecto, como indica la siguiente fórmula.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + r)^t}$$

$$VAN = -48.162.50 + 10.747.66 + 9.869.85 + 9.632.31 + 10.451.66 + 12.049.47 + 13.260.21$$

Realizado el cálculo se obtiene como resultado:

$$VAN = 17.848.66 Bs$$

De acuerdo con las siguientes reglas:

- Si $VAN > 0$, se asume que el proyecto será rentable.
- Si $VAN = 0$, se asume que el proyecto no dará ganancias ni pérdidas.
- Si $VAN < 0$, se asume que el proyecto no es viable.

Se determina que el presente proyecto es rentable para la institución.

3.12.2. Tasa interna de retorno (TIR)

Se utilizará el método de evaluación de proyectos de inversión TIR, para determinar el porcentaje de beneficio o pérdida que se puede obtener de la inversión realizada en el presente proyecto.

El TIR está relacionado con el VAN, debido a que es definido como el valor de la tasa de descuento que iguala el VAN a cero.

Para encontrar el valor de la tasa interna de retorno (TIR), se procederá a utilizar la misma fórmula del VAN.

$$TIR = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} = 0$$

Sin embargo, en este caso la incógnita es la tasa de interés. Ya que se debe encontrar un valor para la tasa de interés que haga que el resultado del VAN sea igual a cero. Para este objetivo, se asignará dos valores aleatorios a la tasa de interés que haga que se obtenga dos resultados, un resultado donde se obtenga un valor del VAN positivo lo más cercano a cero y otro resultado con un valor del VAN negativo lo más cercano a cero.

Entonces realizando los cálculos con las siguientes tasas de interés se obtienen los siguientes resultados.

Tasa de interés = 16.5%

VAN = 769.56

Tasa de interés = 17.2%

VAN = -210.98

Ahora se procede a formular la siguiente ecuación, tomando como base los resultados obtenidos con las dos tasas de intereses propuestas.

$$\frac{16.5 - TIR}{769.56} = \frac{16.5 - 17.2}{769.56 - (-210.98)}$$

Para encontrar el valor de la Tasa interna de retorno (TIR), se procede a resolver la ecuación planteada.

$$\frac{16.5 - TIR}{769.56} = \frac{-0.7}{769.56 + 210.98}$$

$$\frac{16.5 - TIR}{769.56} = \frac{-0.7}{980.54}$$

$$16.5 - TIR = \frac{-0.7}{980.54} * 769.56$$

$$16.5 - TIR = \frac{-538.69}{980.54}$$

Multiplicamos ambos lados de la ecuación por (-1)

$$-16.5 + TIR = 0.54$$

$$TIR = 0.54 + 16.5$$

$$TIR = 17.04$$

Redondeando el resultado se obtiene que el valor de la tasa interna de retorno es de:

$$\mathbf{TIR = 17\%}$$

3.13. Resultados esperados aporte, impacto y oportunidades

3.13.1. Aporte

El presente proyecto contribuye en la eficiencia de los procesos de monitorización y administración de faeneos de la institución, a través de un sistema de información y administración web con disponibilidad de 24 horas del día y los 7 días de la semana, cuya finalidad es proporcionar un servicio de calidad tanto para los afiliados como para el personal de la institución en todo el proceso de faeneo, monitoreo y seguimiento de ingresos y egresos.

El desarrollo y posterior implementación del sistema permitirá la automatización y optimización de diversos procesos como el registro de ganados, registro de personal, registro de listas, registro de egresos y seguimiento de faeneos, egresos e ingresos, además de realizar reportes.

De esta manera reducir el uso de papel y herramientas externas en el proceso.

El proyecto busca proporcionar información útil a la institución para optimizar y robustecer el proceso de análisis de estrategias y toma de decisiones, esto a través de reportes e información histórica.

3.13.2. Impacto

El desarrollo e implementación del presente proyecto tendrá un impacto en la optimización de la eficiencia y recursos empleados en los procesos de monitorización y administración de faeneos, permitiendo coadyuvar a la institución en la digitalización de sus procesos y actividades, potenciando así la imagen de la institución hacia la comunidad de los afiliados y la sociedad.

3.13.3. Oportunidades

Con el desarrollo e implementación del presente proyecto, la institución automatizará y digitalizará las tareas y procesos del sistema de monitorización y administración de faeneos, por lo cual la institución podrá difundir información de faeneos a los afiliados de manera óptima y remota, para que más afiliados puedan recibir una información confiable y eficaz al realizar sus faeneos.

Además de la posibilidad de realizar estudios sociales y económicos, a partir de la base de información administrada por el sistema.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones

Una vez terminado el presente proyecto, se llegan a las siguientes conclusiones respecto a los objetivos.

Respecto al objetivo general:

Se logró desarrollar un sistema web de Administración y Monitorización de faenado mediante IOT y Tarjetas RFID para el Matadero Municipal de los Andes, con el propósito de optimizar el procesamiento de tareas dentro de la institución y brindar información útil, precisa y oportuna en la toma de decisiones.

Respecto a los objetivos específicos:

- ❖ Se logró proporcionar información amplia y necesaria, acerca de la información del ganado que ingresa para el faenado en la institución (Ver Capítulo III, acápite 3.5.2.3.2.1.).
- ❖ Se logró realizar el almacenamiento de la información del ganado que se encuentra en el corral, asignando un ID RFID para cada ganado, esto para evitar confusión. (Ver Capítulo III, acápite 3.5.2.3.2.1. y 3.5.2.3.2.2.).
- ❖ Se logró sistematizar la información respecto al carneo del ganado tal que se encuentre actualizado y no ocasione reclamos de los afiliados todo esto mediante la lectura RFID y Tecnología IOT (Ver Capítulo III, acápite 3.5.2.3.2.1.).
- ❖ Se logró procesar la información de forma oportuna del ganado que ha sido faenado mediante actualización de estados por lectura RFID y conexión IOT (Ver Capítulo III, acápite 3.5.2.3.2.1. y 3.5.2.3.2.2.).
- ❖ Se logró implementar el control de los ingresos y egresos por el faenado del ganado así evitar pérdidas económicas (Ver Capítulo III, acápite 3.5.2.4.2.1. y 3.5.2.6.2.1.).
- ❖ Se logró generar una información estadística de los diferentes procesos de faenado que se realiza, para la toma de decisiones dentro de la institución (Ver Capítulo III, acápite 3.5.2.8.2.1.).

4.2. Recomendaciones

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ Realizar capacitaciones de uso del sistema a personal y trabajadores de la institución, para reducir dudas o inquietudes acerca del funcionamiento del producto software.
- ❖ Verificar y mantener el correcto funcionamiento de la fuente de datos interna de la institución, para una ejecución exitosa del sistema.
- ❖ Realizar mantenimientos de tipo preventivo cada 10 a 12 para garantizar la fluidez de ejecución del sistema.
- ❖ Antes de realizar adaptaciones o modificaciones al producto software, verificar la factibilidad del cambio a realizar.

CAPITULO V

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

5. Referencias Bibliográficas

- Aguilar, L. (2022). Diseño de un sistema de monitoreo de posicionamiento y de la temperatura del entorno para ganado bovino utilizando una red de área local. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21620>
- Freijanes, G. (2020). Diseño de un Dispositivo de Monitorización en Tiempo Real para el Transporte Equino. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41550/TFG-I-1558.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garcia, I. (2019). Automatizacion de Procesos. Obtenido de <https://trends.inycom.es/automatizacion-de-procesos-que-es-y-por-que-deberias-pensar-en-hacerlo/>
- Jose Moron, M. (2017). *Analisis de sistemas y señales*. Universidad Rafael Urdaneta.
- Laundon, K. y. (2012). *Sistemas de Informacion*. Obtenido de <https://juanantonioleonlopez.files.wordpress.com/2017/08/sistemas-de-informacion-12va-edicion-kenneth-c-laundon.pdf>
- Manzanera, J. (2019). *Diseño e implementación de una aplicación web para la administración de empresas*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/150846/Manzanera%20-%20Dise%C3%B1o%20e%20Implementaci%C3%B3n%20de%20una%20aplicaci%C3%B3n%20web%20para%20la%20administraci%C3%B3n%20de%20empresas..pdf?sequence=1>
- Mega practical. (s.f.). *Metodologias de Desarrollo de Software*. Obtenido de <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/371274/Desarrollo%20de%20Software/metodologias%20de%20desarrollo%20de%20software.pdf>
- Paucar, Herminio, Chavez, L, Paucar, R. (2018). Fundamentos para la implementación de un sistema WEB. Editorial Academia Española.
- PHP GROUP. (2001). *Que es PHP*. Estados Unidos. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>

Vega, L. (2016). Sistematización del proceso de faenado en la planta de beneficio animal “Carnes y derivados la Pradera” del Municipio de Pradera Valle. Obtenido de <https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/3675>.

Aeurus. (2016). *Ventajas de los sistemas web*. <http://www.aeurus.cl/blog/ventajas-de-los-sistemas-web#:~:text=Se%20denomina%20sistema%20web%20a,una%20intranet%20mediante%20un%20navegador.&text=Usar%20aplicaciones%20web%20ahorra%20dinero>

Arimetrics. (2022). *IOT*. <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/iot-internet-of-things>

Baez, S. (2012). *Sistemas Web*. <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>

BLOGADMIN. (2009). *ESTIMACIÓN DE COSTOS*.
<https://blogadmi1.files.wordpress.com/2009/10/estimacioncostos2.pdf>

Blogspot. (2017). *Sistemas y Aplicaciones Web*. <http://ticspty2.blogspot.com/2017/07/sistemas-y-aplicaciones-web.html>

ComunidadMadrid. (2018). *Matadero*. <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/papel-mataderos#:~:text=Un%20matadero%20es%20un%20establecimiento,son%20carne%20y%20otros%20derivados>.

Donsky. (2022). *Uso de WebSocket en proyectos de Internet de las cosas (IOT)*.
<https://www.donskytech.com/using-websocket-in-internet-of-things-iot-projects/#htoc-w1>

Eicos. (2022). *¿Qué es un Sensor de Nivel?* <http://www.eicos.com/datos-tecnicos/que-es-un-sensor-de-nivel/>

Enrique, D. (2013). *MariaDB*. <https://www.enriquedans.com/2013/05/mariadb-el-software-libre-y-el-lucro-cesante.html>

Equipo editorial, E. (2020a). *Información*. <https://concepto.de/informacion/#ixzz7yieHChIS>

Equipo editorial, E. (2020b). *Información en informática*. <https://concepto.de/informacion/>

Equipo editorial, E. (2020c). *Sistema*. <https://concepto.de/sistema/>

Equipo editorial, E. (2021). *Sistema de información*. <https://concepto.de/sistema-de-informacion/>

Etece. (2020). *Ganaderia*. <https://concepto.de/ganaderia/>

Eudim. (2017). *Sensores y Transductores*.

http://www.eudim.uta.cl/files/5813/2069/8949/fm_Ch03_mfuentesm.pdf

Gauchat, J. D. (2012). *Libros en Google Play El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*.

<https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascript.pdf>

Gil, C. A. (2012). *El modelo COCOMO para estimar costes en un proyecto de software*.

<https://www.eoi.es/blogs/cesaraparicio/2012/05/06/el-modelo-cocomo-para-estimar-costes-en-un-proyecto-de-software/>

Goméz, J. (2013). *Estimación de Costes con COCOMO*.

<https://www.laboratorioti.com/2013/04/15/estimacion-de-costes-con-cocomo-81-i/>

Hetpro. (2022). *Módulo RFID-RC522 RF con Arduino UNO SPI*. <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/modulo-lector-rfid-rc522-rf-con-arduino/>

Martinez, A. (2022). *Definición de Sistema*. <https://conceptodefinicion.de/sistema/>

Palacios y Juan, S. f.). (n.d.). *Flexibilidad con Scrum*.

https://www.scrummanager.net/files/flexibilidad_con_scrum.pdf

Percy E. De la Cruz Vélez de Villa, Marlene Reyes Huamán, D. B. L. (2010). *Radiofrecuencia de identificación (RFID): microtecnología de gran impacto*.

Porporatto, M. (2020). *Monitorización*. <https://quesignificado.com/monitorizacion/>

Pressman, R. (2010). *Ingenieria del Software - Un enfoque practico*. España: McGraw-Hill Interamericana.

Rastro. (2008). *Faeneo*. <http://www.epmrq.gob.ec/index.php/servicios/faenamiento/faenamiento-bovinos#:~:text=Es el proceso ordenado sanitariamente,las normas técnicas y sanitarias>.

RedHat. (2022). *¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?* <https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>

ROSSELOTT, M. M. (2003). *Manual de Programación en Lenguaje PHP*. <https://www.pdf-manual.es/programacion-web/php/137-manual-de-programacion-en-php.html>

SAC, N. M. (2023). *SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DHT11*.
[https://naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/57-sensor-de-temperatura-y-humedad-relativa-dht11.html#:~:text=El DHT11 es un sensor digital de temperatura y humedad,\(no posee salida analógica\)](https://naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/57-sensor-de-temperatura-y-humedad-relativa-dht11.html#:~:text=El DHT11 es un sensor digital de temperatura y humedad,(no posee salida analógica)).

Sanchez. (2015). *Pruebas de software, fundamentos y técnicas*. <http://oa.upm.es/40012/>

Significados. (2013). *Qué es Administración*. <https://www.significados.com/administracion/>

Sommerville. (2005). *Ingenieria de Software*. file:///C:/Users/ORLANDO/Downloads/Ingenieria del Software 7ma. Ed. - Ian Sommerville.pdf

Sutherland. (2016a). *Metodología Scrum*.
<https://www.leadersummaries.com/es/libros/resumen/detalle/scrum>

Sutherland, K. S. y J. (2016b). *La Guía de Scrum*.
<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish.pdf>

Team, K. (2023). *¿Qué es la monitorización y por qué es tan importante?*
<https://keepcoding.io/blog/que-es-la-monitorizacion-de-sistemas#:~:text=En el mundo tecnológico%2C la,o indicadores de una falla>.

Unir. (2021). *Ingeniería de software: qué es, objetivos y funciones del ingeniero*.

<https://mexico.unir.net/ingenieria/noticias/ingenieria-de-software-que-es-objetivos/>

UWE. (2014). *UWE – UML-based Web Engineering*.
<https://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>.

Valderrama, J. (2021). *ESP8266: Un microcontrolador para el Internet de las Cosas*.
<http://190.169.126.7/jifi2018/documentos/electronica/ERT-006.pdf>

Wikipedia. (2019). *Pruebas de software*. https://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_software

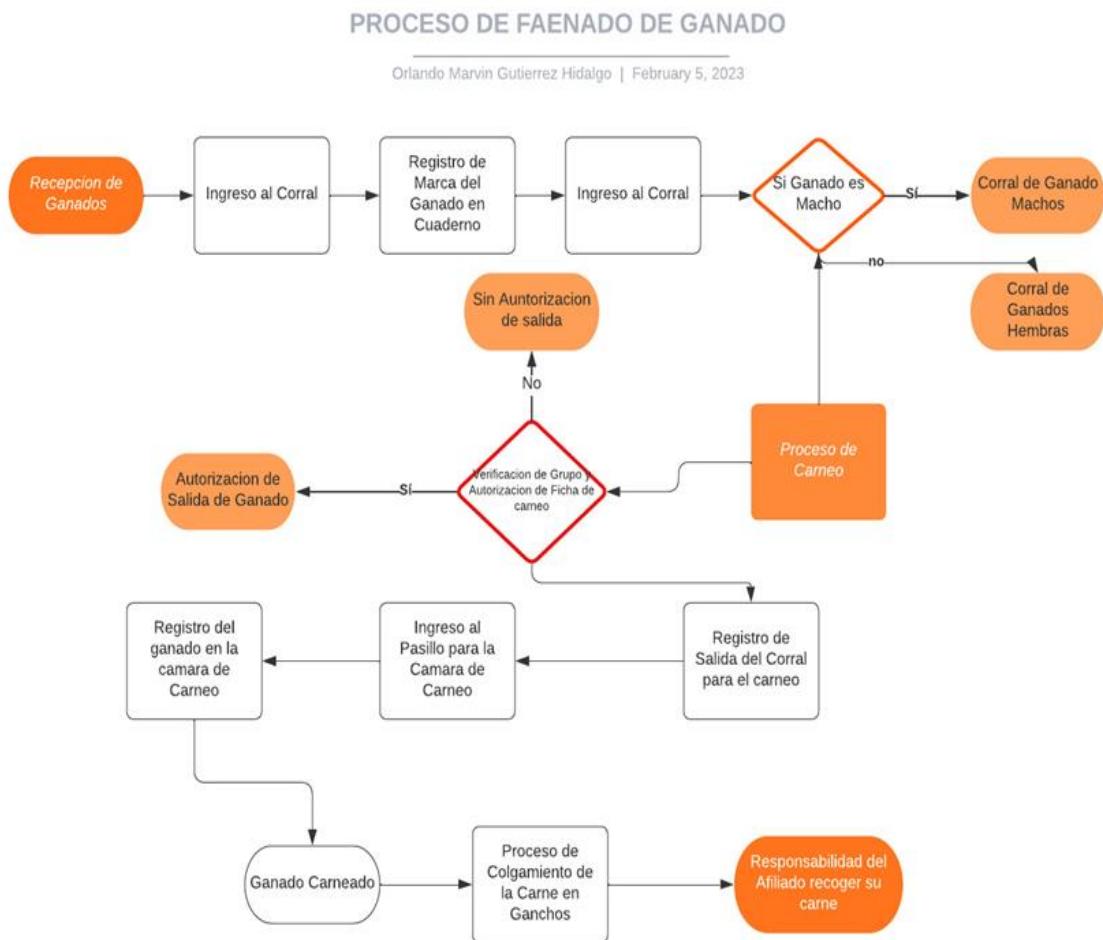
CAPITULO VI

ANEXOS

6. Anexos

Figura 79

Diagrama de Flujo



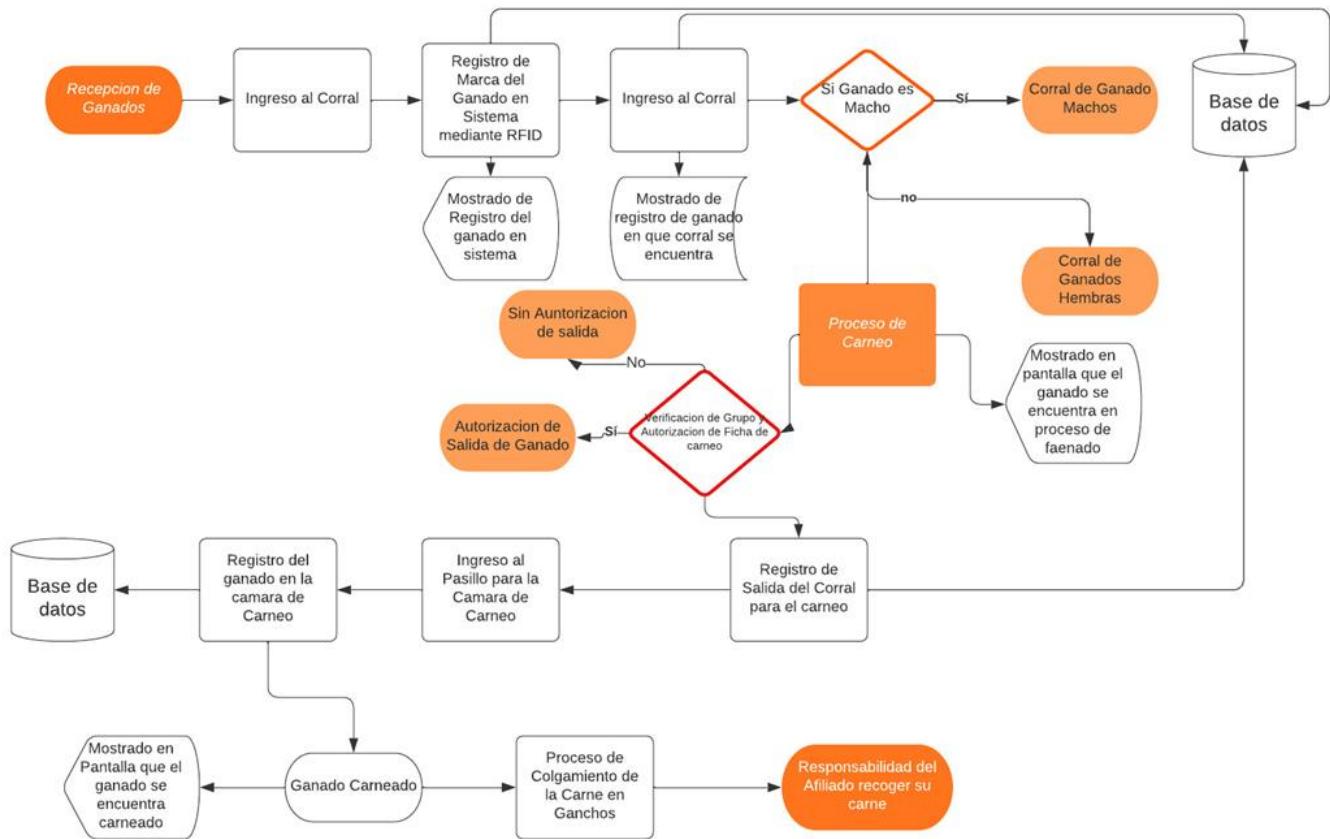
Nota. La Figura representa el diagrama de flujo del proceso que realiza el Matadero Municipal de los Andes.

Figura 80

Diagrama de Flujo Propuesta

PROPIUESTA PARA EL PROCESO DE FAENADO DE GANADO

Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo | February 5, 2023



Nota. La Figura representa el diagrama de flujo de la propuesta que se presentó del proceso que realiza el Matadero

Municipal de los Andes.

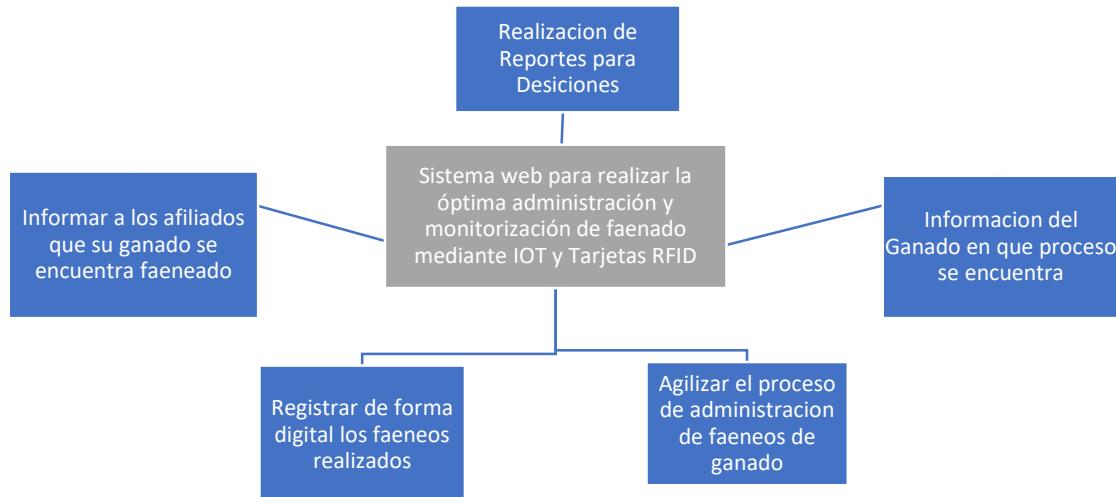
Figura 821
Árbol de Problemas



Nota. El grafico representa los problemas identificados en el Matadero Municipal de los Andes.

Figura 832

Árbol de Objetivos



Nota. La Figura representa los objetivos que se implementara en el Matadero Municipal de los Andes.

Figura 843

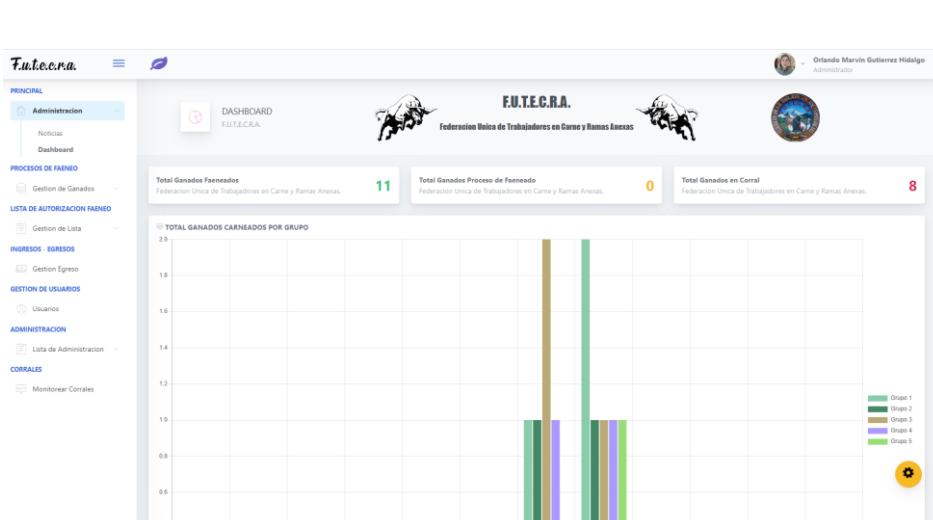
Ventana Principal del Administrador



Nota. El grafico representa la venta principal del sistema la sección noticias y avisos del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 854

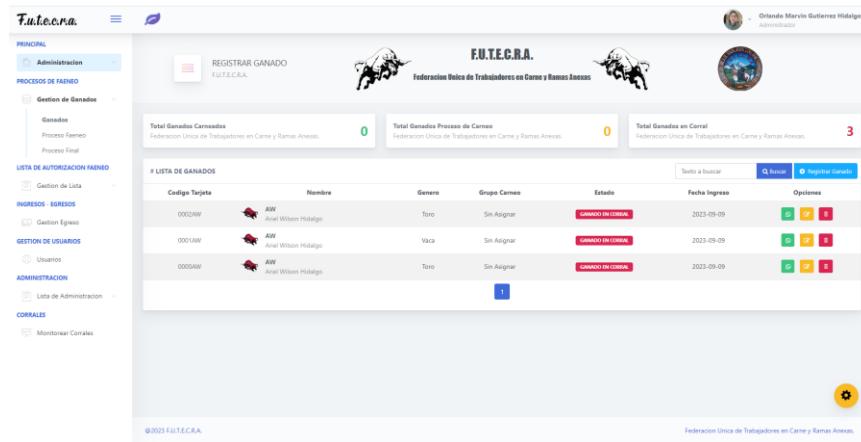
Ventana de Dashboard del Sistema



Nota. El grafico representa la ventana dashboard del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 865

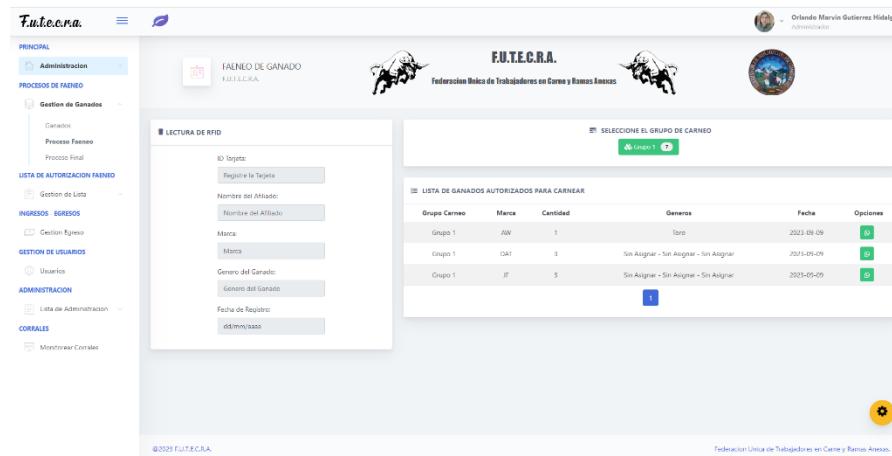
Ventana de registro de ganados



Nota. El grafico representa la ventana ganados del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 876

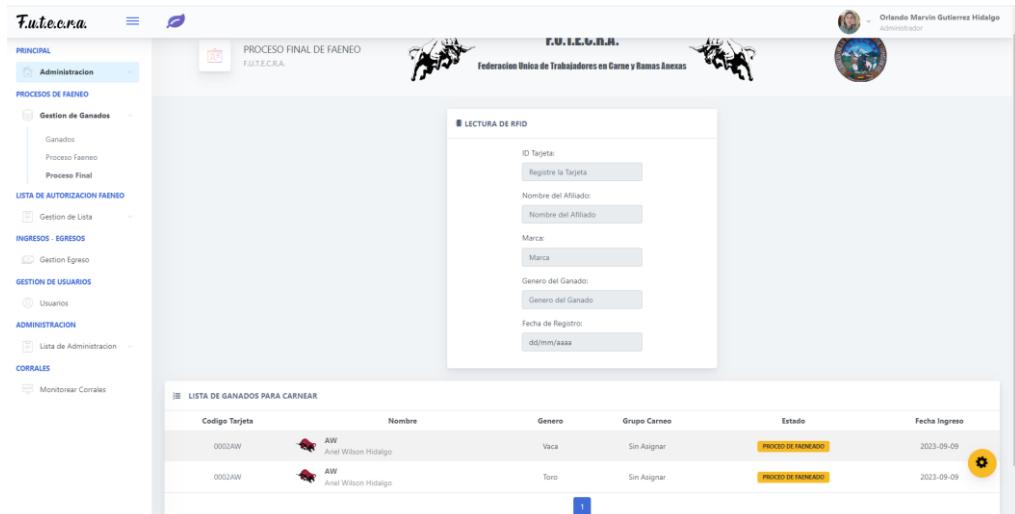
Ventana de Proceso de Faeneo 1



Nota. El grafico representa la ventana ganados en el proceso 1 de carneo del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 887

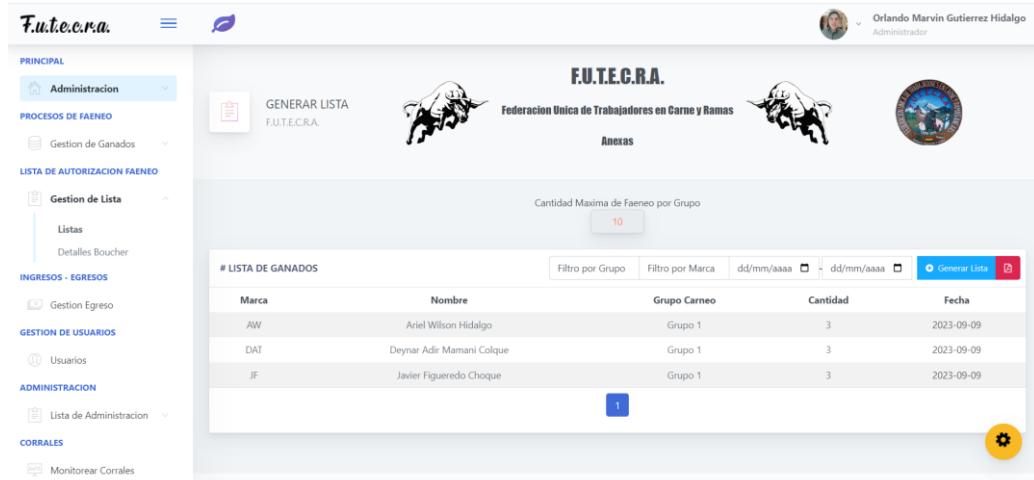
Ventana de Proceso final de faeneo



Nota. El grafico representa la ventana ganados en el proceso final de carneo del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 898

Ventana de Modulo Listas



Nota. El grafico representa la ventana lista de carneo del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 890

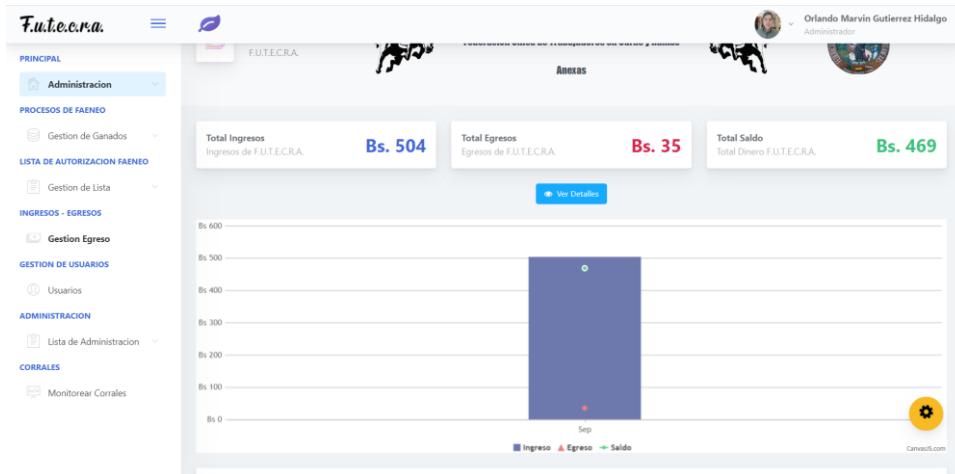
Ventana Detalle listas

#Baucher	Marca	Nombre	Cantidad	Total	Fecha Registro	Opciones
000000222	JF	Javier Figueredo Choque	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000221	DAT	Deynar Adir Mamani Colque	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000220	AW	Ariel Wilson Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000219	AW	Ariel Wilson Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000218	MP	Milenka Pocoaca Mmmani	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000217	JF	Javier Figueredo Choque	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000216	DAT	Deynar Adir Mamani Colque	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000215	AW	Ariel Wilson Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-09	

Nota. El grafico representa la ventana detalle lista de carneo del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 910

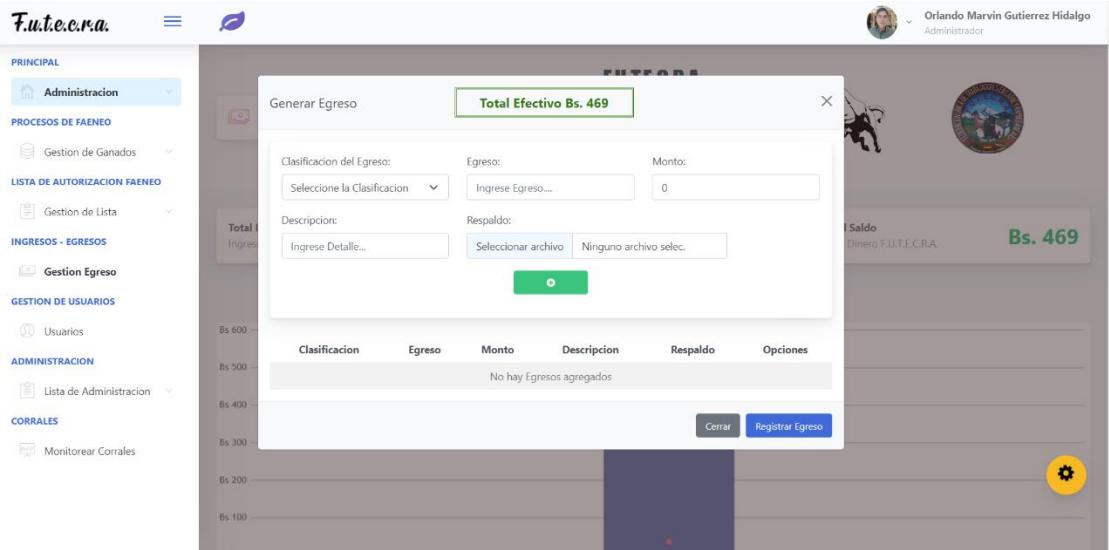
Ventana Dashboard de Ingresos - Egresos



Nota. El grafico representa la ventana de gráficos de ingreso y egreso del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 921

Ventana de Registro de Egreso



Nota. El grafico representa la ventana de registro de egresos del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 932

Ventana de reporte egresos pdf



Nota. El grafico representa la ventana de egresos en formato pdf del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 943

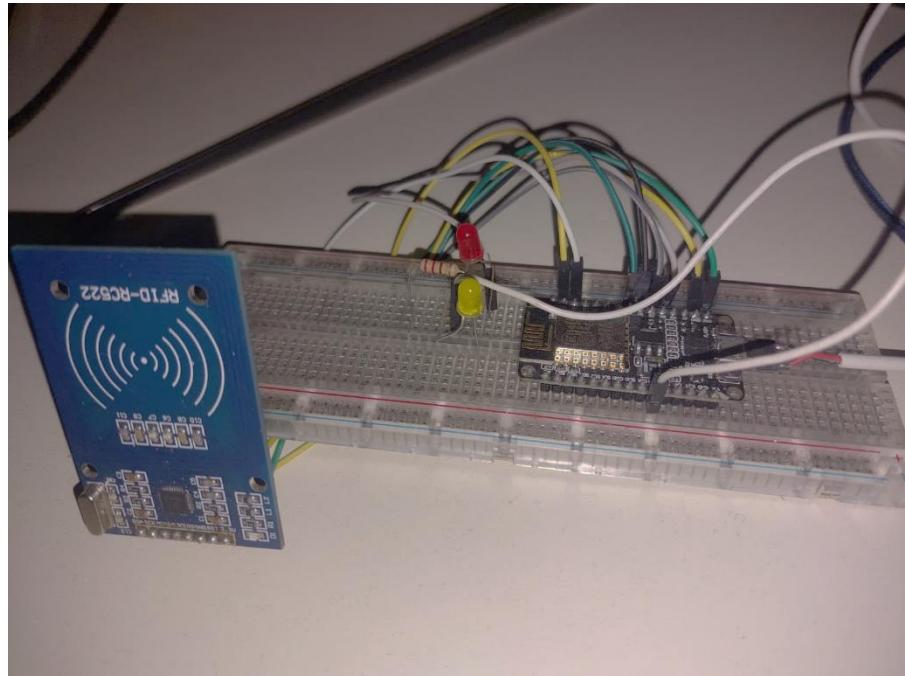
Ventana de Excel reporte de ganados

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Código de Tarjeta	Marca	Nombre	Genero	Grupo de Carneo	Estado						
2	00002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	Ganado Carneado	2023-09-09					
3	00002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado Carneado	2023-09-09					
4	00002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	Ganado Carneado	2023-09-09					
5	00002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral	2023-09-09					
6	00001AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Sin Asignar	Ganado Carneado	2023-09-09					
7	00001AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado Carneado	2023-09-09					
8												
9	Total Ganados en Corral:		1 Total Ganados en Proceso de Faneo:		2 Total Ganados Carneados:		3					
10												

Nota. El grafico representa la ventana de ganados en formato Excel del sistema del Matadero Municipal de los Andes.

Figura 954

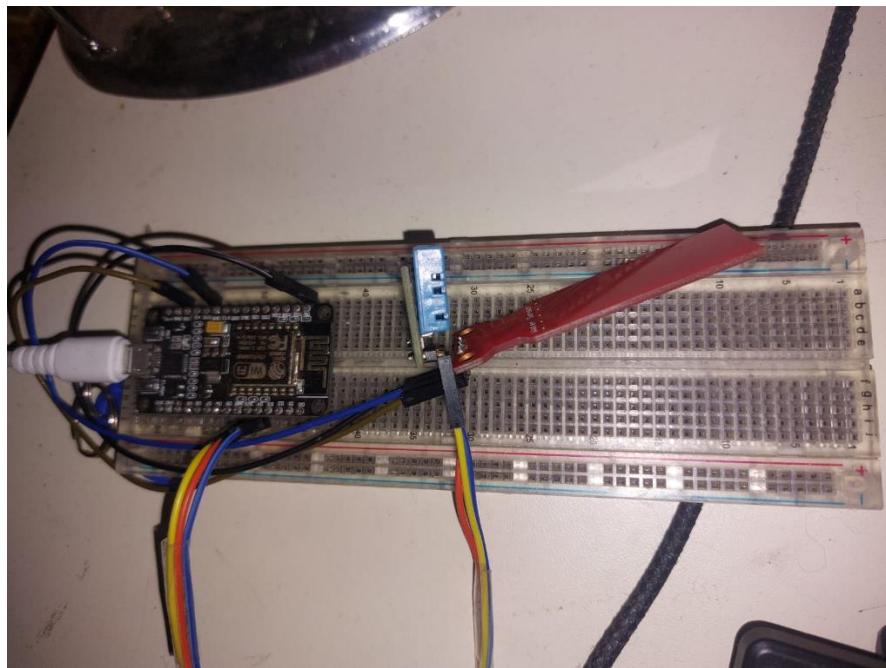
Conexión de Modulo RC522 para la lectura RFID



Nota. El grafico representa la conexión del módulo RC522 para la lectura de tarjetas RFID.

Figura 965

Conexión de Sensor de Temperatura, Humedad y Nivel de Agua



Nota. El grafico representa la conexión de los sensores de temperatura, humedad y nivel de agua para los datos del sistema.

Figura 976

Lista de Autorización de faeneos por turno

Nº	TURNO DE INGRESO							
	1º		2º		3º		4º	
MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	
1 E3	2✓	H2	2✓	AA	2✓			
2 RX	3✓	M	1✓	JM	2✓			
3 (VU)	2✓	YY	3✓	GC	3✓			
4 DJ	2✓	MX	3✓	CPR	1✓			
5 (ON)	3✓	EM	1✓	(PC)	2✓			
6 DX	1✓	PCM	3✓	(TX)	1✓			
7 FMX	2✓	ZX	3✓	HTM	2✓			
8 PN	3✓	(FD)	3✓	(W)	2✓			
9 A	1✓	IW	3✓	GCA	1✓			
10 JOS	3✓	RIO	3✓	EDY	1✓			
11 FP	3✓	G	3✓	X C	2✓			
12 (RC)	1✓	DK	3✓	QQ	3✓			
13 (4P)	1✓	HN	2✓	X	3✓			
14 (FC)	1✓	IN	2✓	NRC	1✓			
15 (VH)	2✓	BC	1✓	SXX	3✓			
16 SPM	2✓	USA	2✓	(2Q)	3✓			
17 SOL	1✓	(FH)	3✓	XTP	2✓			
18 RO	3✓	AQ	2✓	(X)	1✓			
19 PQL	3✓	TH	3✓	FF	3✓			
20 LQM	3✓	JC	2✓	T2	3✓			
21 LMD	2✓	→	2✓	ORO	2✓			
22 ZC	2✓	PM	3✓	(PP)	3✓			
23 PN M	2✓	RF	1✓	(SE)	3✓			
24 ICA	1✓	NR	3✓	CLS	3✓			
25 DCO	3✓	AC	3✓	* (HZ)	1✓			
26 JXX	3✓	MAN	2✓	D	1✓			
27 EW	2✓	DT	3✓	~DD	2✓			
28 NAP	2✓	RL	2✓	VER	1✓			
29 BNT	2✓	(SP)	3✓	(AH)	1✓			
30 (IM)	2✓	OF	3✓	VB	3✓			
31 NJ	3✓	PRI	2✓	CA	3✓			
32 H	3✓	MEJ	1✓					
33 FN	2✓	(PK)	2✓					
34 (BF)	1✓	RV	3✓					
35 VGB	2✓	77	1✓					
36 YH	2✓	ZP	3✓					
37 BF	2✓	NA	3✓					
38 (EJ)	1✓	MZ	3✓					
39 (AP)	3✓	APR	1✓					
40 ET	2✓	GM	1✓					
TOTAL TURNO		TOTAL TURNO		TOTAL TURNO		TOTAL		
TC						04/09/2023 09:05		
TOTAL FAENEOS POR DIA								

Nota. El grafico representa las listas que usan los administradores de la institución para el proceso de faeneo.

Figura 987

Lista de Faeneo de la Institución

Nº	STRIOS. CONFLICTO DE TURNO:					
	1º		2º		3º	
MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	
1	LPA	2	DCO	3		
2	KPA	2	AA	1		
3	(ON)	3	EJ	3		
4	PN	3	KEN	2		
5	MVS	2	(HF)	2		
6	(GP)	3	MZ	3		
7	MS	1	JM	2		
8	(VU)	3	RY	2		
9	FN	2	AC	2		
10	(H)	2	PF	1		
11	MEJ	3	RDK	2		
12	RN	1		1		
13	(LIM)	2				
14	DK	1				
15	QF	3				
16	PGM	3				
17	AN	2				
18	EW	2				
19	IE	2				
20	RKO	1				
21	(SE)	3				
22	GSC	3				
23	USA	3				
24	ZOM	3				
25	(JQ)	1				
26	VII	1				
27	HL	1				
28	YY	3				
29	NR	2				
30	JAH	1				
31	(AP)	2				
32	JX	2				
33	ZX	1				
34	JW	1				
35	XX	3				
36	NAP	1				
37	NJ	2				
38	JS	1				
39	ORD	3				
40	(L)	1				
	TOTAL TURNO		TOTAL TURNO		TOTAL TURNO	

Nº	STRIOS. CONFLICTO DE TURNO:					
	1º		2º		3º	
MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	MARCA	CANT.	
1				KEN	1	
2	FP	2		RL	2	
3	BF	3		RV	2	
4	MZ	3		2	2	
5	(DZ)	3		TAU	2	
6	JT	2		TJG	2	
7	JMH	3		L1	2	
8	(R)	2		TZ	3	
9	MS	1		(P)	2	
10	XI	3		GOF	3	
11	GY	2		FO	3	
12	CE	2		HTM	2	
13	BM	1		(HP)	3	
14	LGJ	3		PM	3	
15	(JS)	1				
16	MEJ	3				
17	RS	1				
18	JG	3				
19	SA	1				
20	POL	2				
21	RG	1				
22	QE	3				
23	DT	3				
24	ST	1				
25	FN	3				
26	CMU	1				
27	E3	2				
28	Z	1				
29	OIRO	1				
30	ZP	3				
31	DJ	1				
32	PG	2				
33	EPB	1				
34	FPG	1				
35	L	1				
36	MJ	1				
37	VER	2				
38	SG	1				
39	DK	3				
40	MRL	2				
	TOTAL TURNO		TOTAL TURNO		TOTAL TURNO	TOTAL TURNO
	TOTAL FAENEÓ POR DÍA			OBSERVACIONES INFRACTIONES		

Nota. El grafico representa las listas que usan los administradores de la institución para el proceso de faeneo.

Figura 998

Ticket de Carneo de Ganado por Marca



Nota. El grafico representa los tickets que usan los administradores de la institución para el proceso de faeneo.

Anexo Resultados de la investigación

Resultados de la entrevista realizada al personal involucrado con el sistema faeneo del Matadero Municipal de Los Andes

En la Tabla 67 se muestra el resumen de la entrevista realizada al personal de la institución involucrado con el proceso de faeneo, con el objetivo de comprender a fondo los procedimientos actuales que se realizan para la administración y monitorización de faeneos.

Tabla 67

Resumen de entrevista al personal administrativo relacionado con el proceso de faeneos

Información por obtener	Pregunta	Resumen de respuesta
Obtener información de cómo funciona la administración de faeneos dentro de la institución.	¿Con qué finalidad y cómo aplica el matadero el proceso de faeneos?	Con la finalidad de producir carne para la población, contribuyendo desde el ámbito económico al desarrollo social. Donde se beneficia a la población del alto que necesitan día a día el suvenir de su carne con necesidades especiales, con alta calidad de producción, con representación a la ciudad de El Alto.
Obtener información de a quienes se favorece con losfaeneos.	¿Quién administra los faeneos de ganado?	Los administra el administrador de faeneos del matadero con ayuda de los trabajadores de la institución.
Conocer todo el proceso actual que deben realizar losafiliados para faenar sus ganados.	¿Cuál es el proceso de faenado de parte de los afiliados?	En primer lugar, el afiliado debe tener un o más ganados para faenar y luego en administración sacar una ficha de autorización de faeno de ganado como límite de 3 faeneos por día, pagando un valor de 24 bs por ganado.

Conocer si realizan reportes o informes y de qué manera.	¿Realizan informes acerca de los faeneos realizados?, si las realizan ¿cómo las realizan?	Si se realizan informes y reportes para tener almacenado todas las postulaciones que van realizandolos estudiantes. Y se realiza de forma manual.
Conocer qué parámetros se toman en cuenta para que un faeneo se realice.	¿Qué información se toma en cuenta para faenar los ganados?	Se verifica si los afiliados sacaron ficha de autorización de faeneo y cancelando. Además de verificar que el ganado este en el corral.
Conocer la forma de comunicar resultados de faeneo a los afiliados.	¿Cuál es el proceso de comunicación con el afiliado una vez faenado su ganado?	No hay una comunicación o información que se le da al afiliado del proceso de faeneo de su ganado.
Verificar si la información de faeneo se tienen a fácil alcance.	¿La información que necesita para el faeneo de cada ganado la encuentra de manera sencilla y a fácil alcance?	La información debe ser solicitada a administración y eso dificulta la agilidad y análisis a los faeneos.
Conocer los egresos que realiza la institución.	¿Qué tipos de egresos se realizan en la institución y si hay información de esto?	Se ofrece variedad de egresos por mes como: Sueldos, Mantenimientos, Fiestas entre otros. También se tiene registro de forma manual que tiene riesgo de ser modificado.
Conocer cómo se comunica la institución de cualquier noticia o aviso que se da.	¿Cómo se comunica la institución con todos los colaboradores cuando sacan alguna noticia o aviso?	Mediante el panel de avisos que es una pizarra que está en la institución.

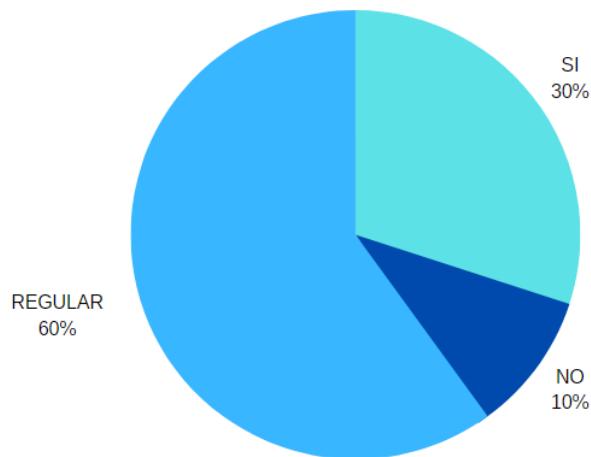
Conocer los medios de notificación que quisiera que se implemente en la institución.	¿Qué notificación considera que puedan aportar a la institución para una mejor toma de decisiones?	Es necesario notificaciones de WhatsApp o de email con información del proceso de faeneo de ganados. Así como también monitorización en una página web.
Conocer las aplicaciones que se usan para todo el proceso de faeneos de ganados.	¿Qué herramientas o aplicaciones utiliza para la actual administración de faeneos?	Se utilizan bastantes hojas de papel y documentos Word a veces. Todo se hace de forma manual.

Resultado de las encuestas realizadas a afiliados y personal administrativo involucrado con el proceso de faeneo del Matadero Municipal de los Andes.

❖ **Afiliados**

Pregunta 1.

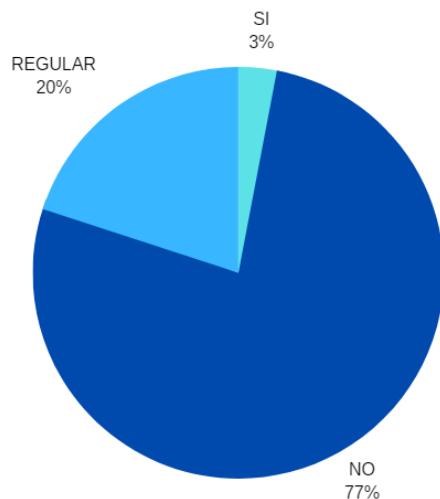
¿El proceso de faeneo es complejo y requiere de muchos pasos?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 60% indica que el proceso de faeneo es complejo y requiere de muchos pasos de manera “Regular”, el 30% expresa que efectivamente “Sí” el proceso de faeneo es complejo y requiere de demasiados pasos y el 10% menciona que el proceso de faeneo “No” es complejo ni requiere de demasiados pasos.

Pregunta 2.

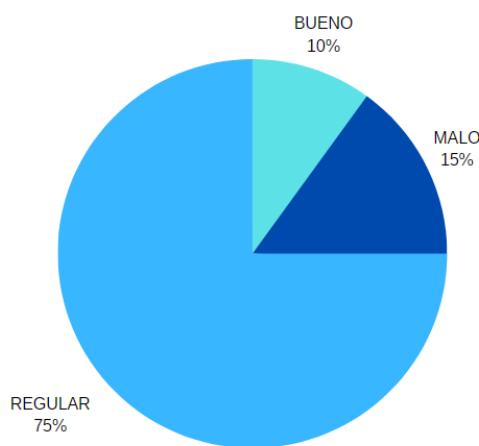
¿Tiene Información de faeneo de su ganado (hora de entrada al corral, asignación de grupo y hora de faeneo realizado), para poder recoger su carne?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 20% indica que no tienen información de su faeneo de ganado de manera “Regular”, el 77% expresa que “No” tiene información del faeneo de ganado, y el 3% indica que “Si” tiene información de su faeneo de ganado.

Pregunta 3.

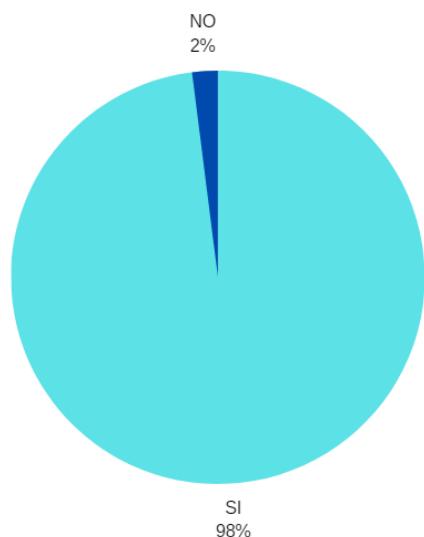
¿Cómo considera el proceso actual de faeneo de ganados?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 75% indica que el proceso actual de faeneo es “Regular”, el 15% expresa que el proceso actual de faeneos es “Malo” y 10% menciona que el proceso actual de faeneos a ganados es “Bueno”.

Pregunta 4.

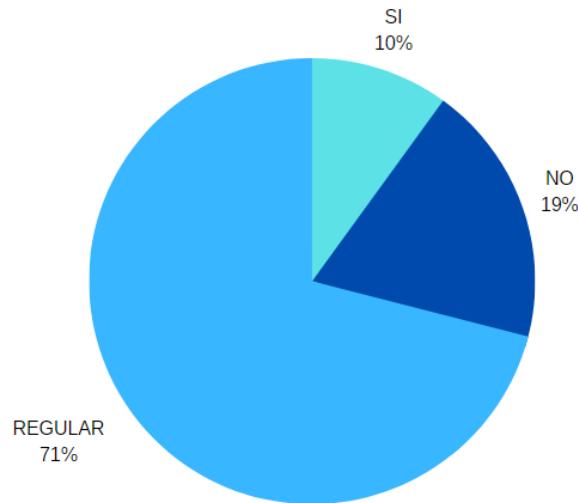
¿Cree usted que la implementación de una aplicación en plataforma web donde se centralizan los procesos de faeneo, facilitará el proceso de información a los afiliados?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 98% considera que la implementación de una aplicación en plataforma web donde se centralizan los procesos de faeneo es “Si” que esto facilitará la administración de faeneos y el 2% considera que no es necesario.

Pregunta 5.

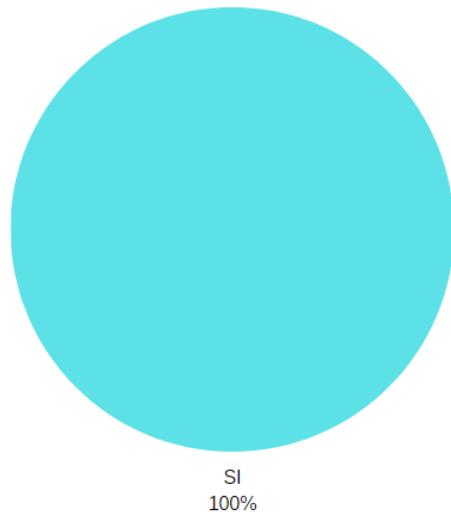
¿La información relevante de un faeneo es de fácil alcance y acceso?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 71% indica que tiene fácil alcance y acceso a información relevante para su faeneo de manera “Regular”, el 19% expresa que “No” tiene a fácil alcance y acceso información de faeneo y el 10% menciona que “Si” tiene a fácil alcance y acceso información de faeneo.

Pregunta 6.

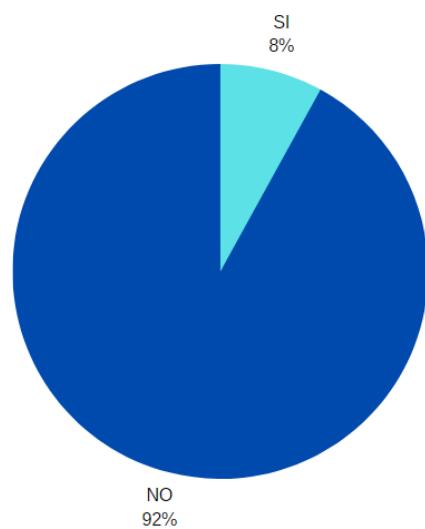
¿Desearía usted que el proceso de faenar sea monitoreado mediante una plataforma web?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 100% indica que “Si” desea que el proceso de realizar y gestionar sus faeneos sea mediante una aplicación en plataforma web.

Pregunta 7.

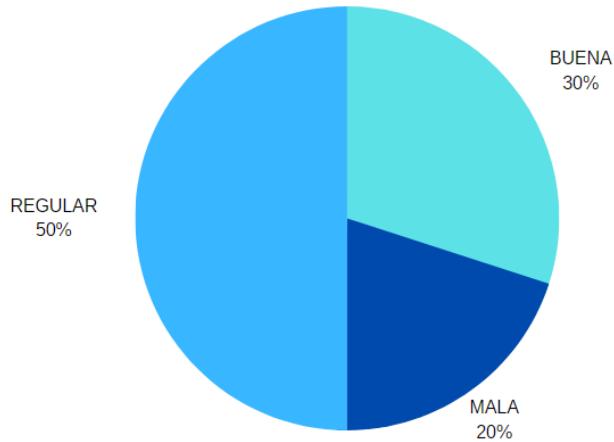
¿Usted tiene información actualizada del estado de sus ganados en el instante que se faeneo le notifican?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 92% indica que “No” no se le notifica sobre el estado de sus faeneos y el 2% menciona que “Si” tiene notificación de sus faeneos de ganado.

Pregunta 8.

¿Cómo considera el proceso actual de faeneo?

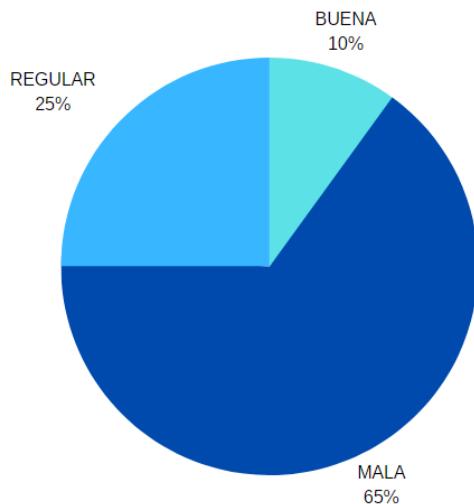


De acuerdo con las personas encuestadas, el 50% indica que el proceso de faeneo es “Regular”, el 20% expresa que el proceso de faeneo es “Mala”, el 30% menciona que el proceso de faeneo es “Buena”.

❖ Personal administrativo involucrado con la administración de faeneos

Pregunta 1.

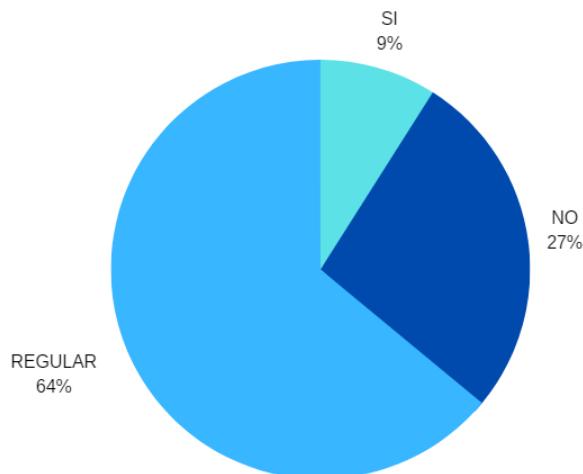
¿El proceso de administración de faeno es complejo y tedioso?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 25% indica que el proceso de administración de faeno es demasiado complejo y tedioso de manera “Regular”, el 65% expresa que el proceso administración de faeno es “Mala” es complejo y tedioso y el 10% menciona que el proceso de administración de faeno es “Buena”.

Pregunta 2.

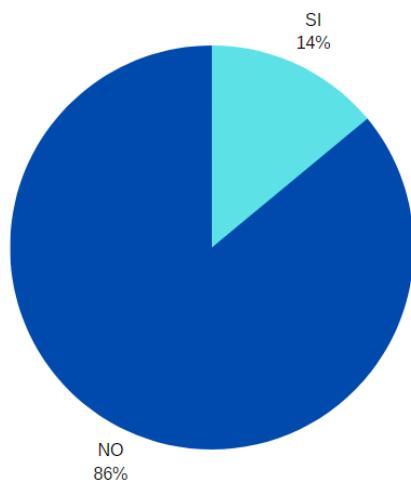
¿La información necesaria para el análisis de faeneos se tiene a disposición de manera centralizada y de fácil alcance?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 64% considera que la información necesaria para el análisis de faeneos se tiene a disposición y fácil alcance de manera “Regular”, el 27% expresa que la información necesaria para el análisis de faeneos “No” se tiene a disposición de manera centralizada y fácil alcance, el 9% menciona que “Si” tiene información necesaria para el análisis de faeneos a fácil alcance.

Pregunta 3.

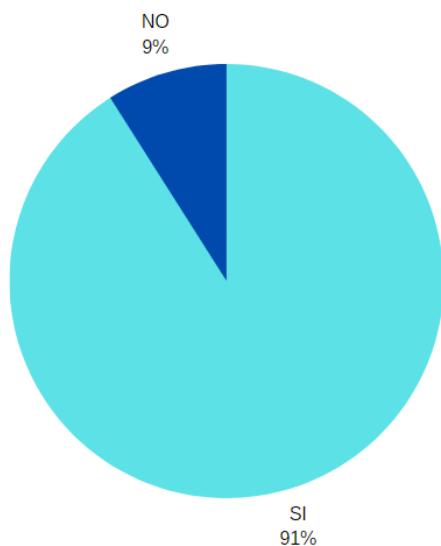
¿La información generada por los faeneos realizados, se utiliza para realizar un análisis y mejorar estrategias a futuro?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 14% indica que la información generada por los faeneos realizados es “Si” se utiliza para realizar un análisis y mejorar estrategias a futuro y el 86% indica que “No”.

Pregunta 4.

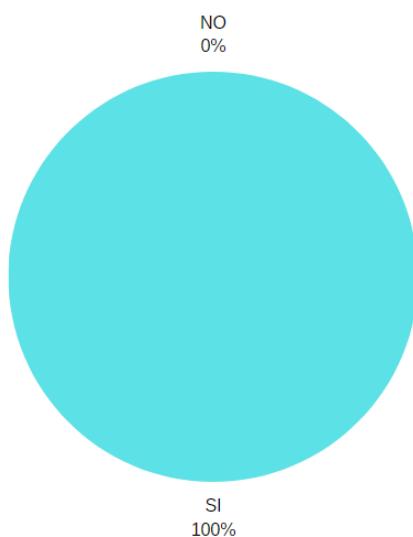
¿La generación de reportes es un proceso manual?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 91% indica que “Si” se realiza los reportes de manera manual y el 9% de personas mencionan que “No” realizan los reportes de manera manual.

Pregunta 5.

¿Cree que la implementación de una aplicación web optimice y facilite la administración de faeneos?



De acuerdo con las personas encuestadas, el 100% considera que la implementación de una aplicación web “Si” optimizará y facilitará la administración de faeneos.

Anexo Manual de usuario (Administrador)

Sistema de administración y monitorización de faeneos (administrador)

Para acceder al sistema de administración y monitorización de faeneos, se debe contar con una cuenta en el sistema previamente creada.

❖ Url del sistema

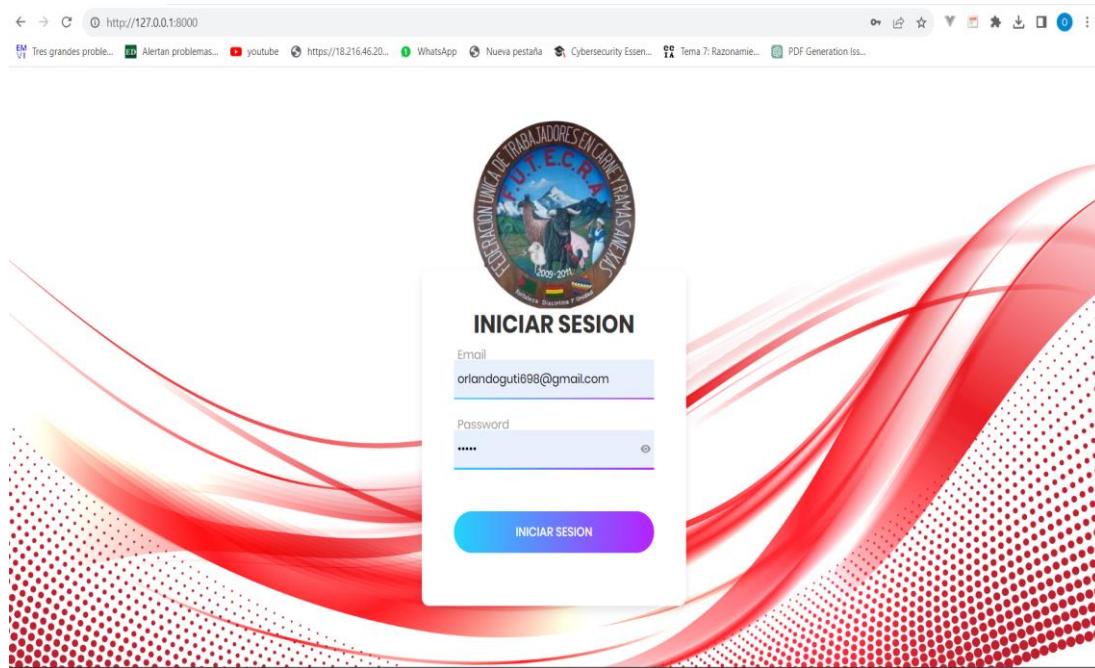
Diríjase al siguiente enlace en su navegador favorito [https://-----](https://127.0.0.1:8000)

NOTA:

En caso de no contar aún con una cuenta en el sistema, comunícate con el administrador del sistema.

❖ Inicio de sesión

El sistema te pedirá ingresar un email y una contraseña, debes proporcionar el correo con el que se te creó el usuario en el sistema y tu contraseña.

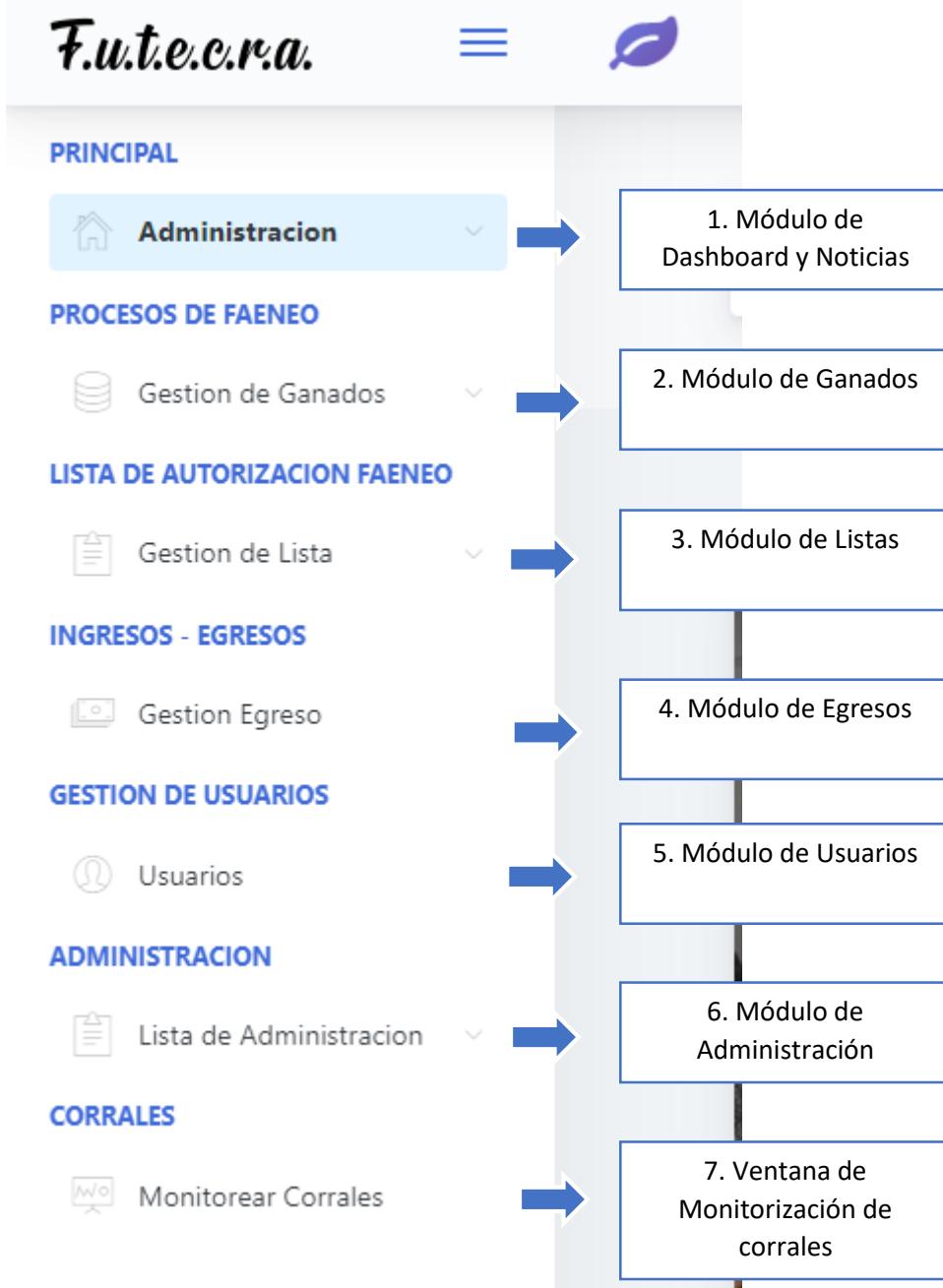


- En el caso de que el usuario ingresado no esté registrado en el sistema o si el usuario ingresado ya fue deshabilitado se mostrará el siguiente mensaje de error.

- En el caso de que el usuario ingresado si esté registrado y habilitado en el sistema, se procederá a redirigir al usuario a la pantalla principal del sistema.

❖ Vista principal del sistema de administración y monitorización de faeneos

The screenshot displays the main dashboard of the F.U.T.E.C.R.A. system. On the left, a vertical navigation menu lists several categories: PRINCIPAL (Administración, PROCESOS DE FAENEO, LISTA DE AUTORIZACION FAENEO, INGRESOS - EGRESOS, GESTION DE USUARIOS, ADMINISTRACION, CORRALES), and CORRALES. The 'Administración' item is currently selected. The central area features the F.U.T.E.C.R.A. logo and the text 'Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramos'. Below this is a news section titled 'NOTICIAS F.U.T.E.C.R.A.' with a sub-section 'Anexas'. A large banner at the bottom shows a group of people wearing face masks and floral garlands, with the text 'Campeones de F.U.T.E.C.R.A.' overlaid. The top right corner shows a user profile for 'Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo' (Administrator).



- Menú Lateral del sistema donde obtenemos los accesos a diferentes módulos del sistema:
 1. Módulo de Dashboard y Noticias: (Donde se puede visualizar los registros de ganados y registrar y eliminar noticias de la institución).



Registro de Noticias por el botón de “Agregar Noticia”.

Formulario de Registro de Noticia

Imagen	Título	Descripción	Opciones
	Campeones de F.U.T.E.C.R.A	Hoy celebramos el triunfo de la sociedad Tiendas y Fiales en el campeonato del Matadero Municipal de los Andes junto a nuestra alcaldesa Eva Copo.	
	Visita de La Alcaldesa	Hoy 17 de Mayo nos visita la alcaldesa Eva Copo para la inauguración del campeonato interno que se realizará en el Establecimiento.	
	Carne de Altura	Hoy 05 de mayo nos visita el canal 11 Red Uno para presentar la carne de primera que ofrecemos en el Matadero Municipal de Los Andes.	

Listado de Registro de Noticia

Eliminar Noticia

Formulario de Registro de Noticias por el botón de “Agregar Noticia” y listado de noticias registradas y eliminar noticias registradas.

- DASHBOARD

F.U.T.E.C.R.A.
- F.U.T.E.C.R.A.

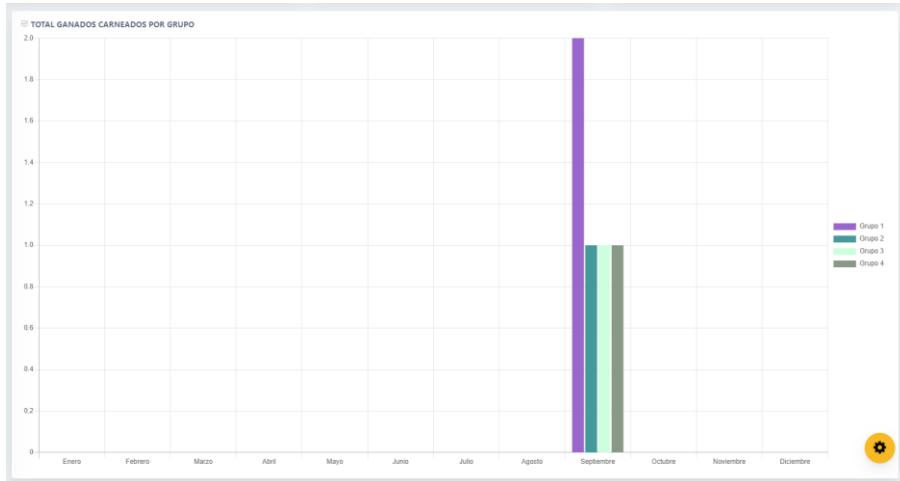
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas
- Total Ganados Faenados

Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas.
- Total Ganados Proceso de Faenado

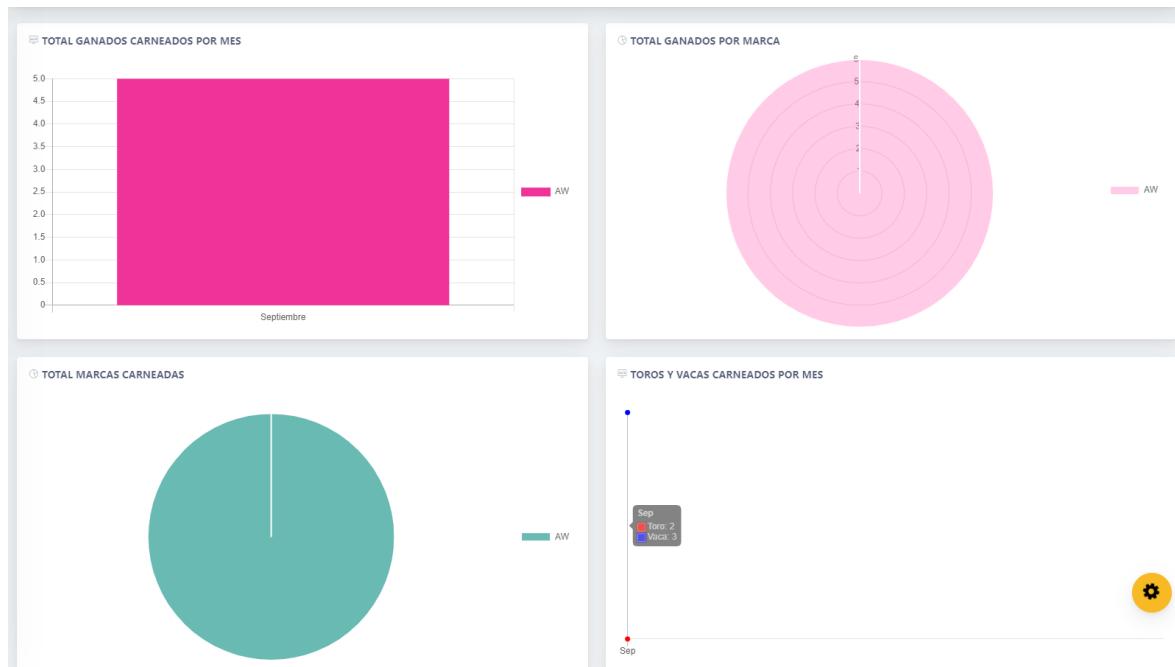
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas.
- Total Ganados en Corral

Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas.

Ventana de Dashboard información de ganados (Total Ganados Faenados, Total Ganados Proceso de Faeneo y Total Ganados en Corral).



Ventana de Dashboard información de ganados (Total Ganados Faenados por Grupo).



Ventana de Dashboard información de ganados (Total Ganados Faenados por Mes, Total Ganados por Marca, Total Marcas Faenados, Toros y Vacas Faenados por Mes).

Reportes en Pdf y Excel

Filtrado: Rango de fecha y búsqueda

Código Tarjeta	Nombre	Genero	Grupo Faeno	Estado	Fecha Ingreso	Opciones
0002AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Grupo 3	GANADO CARNEADO	2023-09-09	
0002AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Grupo 4	GANADO CARNEADO	2023-09-09	
0002AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	GANADO CARNEADO	2023-09-09	
0002AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 2	GANADO EN CORRAL	2023-09-09	
0001AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Grupo 2	GANADO CARNEADO	2023-09-09	
0000AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	GANADO CARNEADO	2023-09-09	

1

Opciones de Ver y Eliminar

Ventana de Dashboard información de ganados (Listado de ganados y exportación en pdf, Excel y filtro por fecha y nombres).

- Módulo de Ganados: (Donde podemos registrar los ganados de la institución, también podemos actualizar el proceso y notificar al usuario).

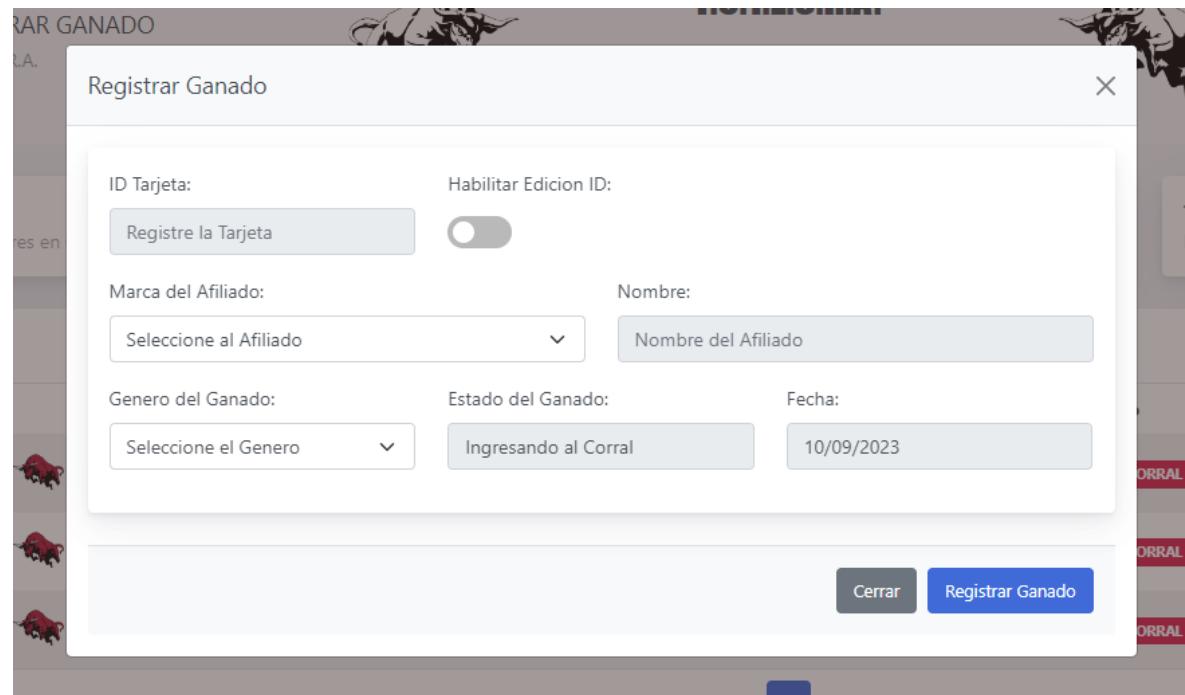
F.U.T.E.C.R.A.
Federacion Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas

Código Tarjeta	Nombre	Genero	Grupo Carneo	Estado	Fecha Ingreso	Opciones
0000AW	AW Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-10	
0002MP	MP Milena Pocoaca Mmani	Vaca	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-	
000MP	MP Milena Pocoaca Mmani	Toro	Sin Asignar	GANADO EN CORRAL	2023-09-	

1

Botón Registrar Ganado

Ventana de Ganados (Registrar Ganado).



Ventana de Formulario de registro de ganados.

ID Tarjeta: !

Habilitar Edicion ID:

Marca del Afiliado: !

Nombre:

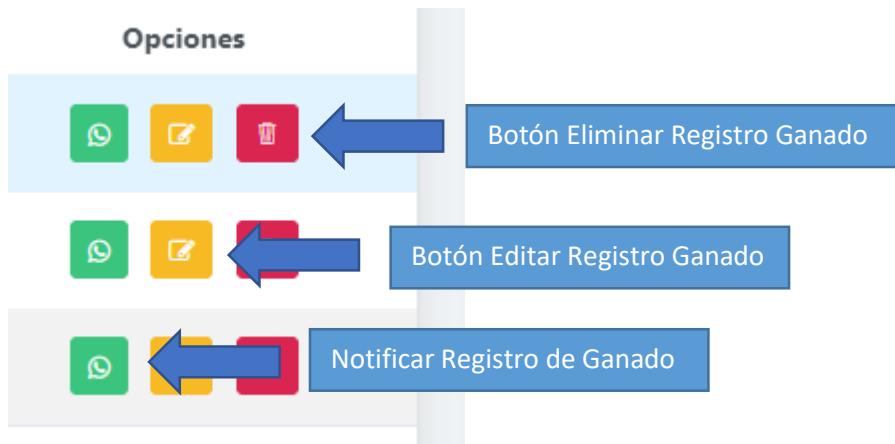
Genero del Ganado: !

Estado del Ganado:

Fecha:

Porfavor Ingrese el Genero!

Validación de Formulario de registro de ganados.



FAEneo DE GANADO F.U.T.E.C.R.A.

LECTURA DE RFID

ID Tarjeta:
Registre la Tarjeta

Nombre del Afiliado:
Nombre del Afiliado

Marca:
Marca

Género del Ganado:
Género del Ganado

Fecha de Registro:
dd/mm/aaaa

SELECCIONE EL GRUPO DE CARNEO

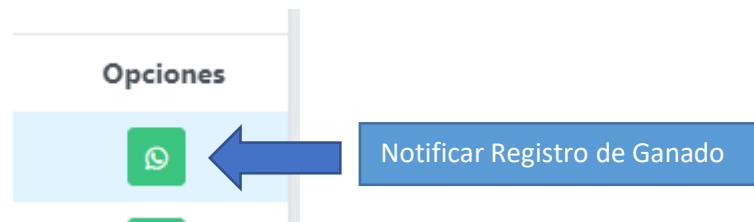
Grupo 1 19 Grupo 2 2

LISTA DE GANADOS AUTORIZADOS PARA CARNEAR

Grupo Carneo	Marca	Cantidad	Géneros	Fecha	Opciones
Grupo 1	AW	3	Toro - Sin Asignar - Sin Asignar	2023-09-10	
Grupo 1	DAT	3	Sin Asignar - Sin Asignar - Sin Asignar	2023-09-10	
Grupo 1	JF	3	Sin Asignar - Sin Asignar - Sin Asignar	2023-09-10	
Grupo 1	JG	1	Sin Asignar	2023-09-10	

1

Ventana de Proceso de Faeneo de ganados (Listado por grupo de faeneo).





PROCESO FINAL DE FAENEO
F.U.T.E.C.R.A.

F.U.T.E.C.R.A.
Federación Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas



LECTURA DE RFID

ID Tarjeta:

Nombre del Afiliado:

Marca:

Género del Ganado:

Fecha de Registro:

LISTA DE GANADOS PARA CARNEAR					
Código Tarjeta	Nombre	Género	Grupo Carneo	Estado	Fecha Ingreso

@2023 F.U.T.E.C.R.A. | Federación Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas. 

Ventana de Proceso de Final de Faeneo de ganados (Listado por ganados).

3. Módulo de Listas: (Donde podemos registrar las listas de autorización de faeneo, también podemos eliminar y generar un reporte de listas).



GENERAR LISTA
F.U.T.E.C.R.A.

F.U.T.E.C.R.A.
Federación Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas



Cantidad Máxima de Faeneo por Grupo

# LISTA DE GANADOS					
Marca	Nombre	Grupo Carneo	Cantidad	Fecha	Opciones
AW	Ariel Wilson Hidalgo	Grupo 1	3	2023-09-10	 
DAT	Deynar Adir Mamani Colque	Grupo 1	3	2023-09-10	 
JF	Javier Figueiredo Choque	Grupo 1	3	2023-09-10	 
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 1	1	2023-09-10	 
JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	Grupo 2	2	2023-09-10	 

Ventana de Modulo listas de autorización de Faeneo de ganados (Listado por afiliados y grupo).

Cantidad Maxima de Faeneo por Grupo

10

Cantidad Máxima de Registro de Ganados por grupo

Filtro por Grupo Filtro por Marca dd/mm/aaaa dd/mm/aaaa + Generar Lista

Filtrado de Modulo listas: (Por grupo, por marca, por rango de fecha y reporte de Pdf).

Generar Lista

Botón de generar registro de lista.

LISTA

Generar Lista

Marca: Nombre del Afiliado:

Seleccione al Afiliado Marca de la persona

Cantidad: Fecha: Total a Pagar:

0 10/09/2023 0 Bs.

Cerrar Registrar Lista

Javier Figueredo Choque Grupo 1

Formulario de registro de lista.

# LISTA DE BOUCHERS						
#Baucher	Marca	Nombre	Cantidad	Total	Fecha Registro	Opciones
000000226	JG	Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-10	
000000225	JF	Javier Figueroedo Choque	3	72 Bs.	2023-09-10	
000000224	DAT	Deynar Adir Mamani Colque	3	72 Bs.	2023-09-10	
000000223	AW	Ariel Wilson Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-10	
000000222	JF	Javier Figueroedo Choque	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000221	DAT	Deynar Adir Mamani Colque	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000220	AW	Ariel Wilson Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000219	AW	Ariel Wilson Hidalgo	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000218	MP	Milenka Pocoaca Mmani	3	72 Bs.	2023-09-09	
000000217	JF	Javier Figueroedo Choque	3	72 Bs.	2023-09-09	

Exportación en Pdf

Listado de Boucher de registro de lista.

4. Módulo de Egresos: (Donde podemos registrar los egresos realizados en la institución, también podemos eliminar y generar un reporte de egresos).



Ventana de Información de Ingresos, Egresos y Saldo de la institución.



Dashboard de Información de Ingresos, Egresos y Saldo de la institución por mes.

Botón de Cambiar Información Grafica o lista.

# DETALLES DE GRAFICO #				
Mes	Ingreso	Egreso	Saldo	Saldo Acumulado
Septiembre	792	35	757	757

Listado de Información de Ingresos, Egresos y Saldo de la institución por mes.

# LISTA DE EGRESOS						
#ID	Nombre	Egreso	Monto	Detalles	Fecha de Registro	Respaldo
96	Mantenimiento	Sueldo Mes de Agosto	35	Sin Detalles	2023-09-09	

Listado de Egresos realizado de la institución.

Filtro de Egreso
dd/mm/aaaa
dd/mm/aaaa
 Generar Egreso

Botón de filtrado por clase de egreso
Botón de filtrado por rango de fecha
Botón de registro de
Botón generar pdf

Total Efectivo Bs. 757

Información de Saldo Efectivo

Clasificación del Egreso:	Egreso:	Monto:
Seleccione la Clasificación	Ingrese Egreso....	0
Descripción:	Respaldo:	
Ingrese Detalle...	Seleccionar archivo	Ninguno archivo selec.
+		

Clasificación	Egreso	Monto	Descripción	Respaldo	Opciones
No hay Egresos agregados					

Cerrar
Registrar Egreso

Formulario de registro de Egresos y Saldo de la institución.

5. Módulo de Usuario: (Donde podemos registrar los usuarios de la institución, también podemos eliminar y editar los registros).



LISTA DE USUARIOS

F.U.T.E.C.R.A.

ID	Nombre	CI	Dirección	Celular	Rol	Opciones	
52	AW Ariel Wilson Hidalgo	12345648	16 de Julio	75273121	Afiliado		
51	DAT Deynar Adir Mamani Colque	15156446	Senkata	452546522	Afiliado		
48	JF Javier Figueroedo Choque	12457565	Santiago II	62548145	Afiliado		
45	JF Deynar Adir Mamani Tangara	15451452	Senkata	68958456	Trabajador		
44	JG Jhonatan Luis Gutierrez Hidalgo	13116405	Pedro Domingo Murillo	67323523	Afiliado		
43	CC Cristian Condori Suxo	100452455	Vinto	62345458	Trabajador		
42	MP Milenka Pocoaca Mmami	13065252	Pedro Domingo Murillo	67023449	Afiliado		
1	OMH Orlando Marvin Gutierrez Hidalgo	13116407	Z: Pedro Domingo Murillo	69849349	Administrador		



F.U.T.E.C.R.A.
Federación Unica de Trabajadores en Carne y Ramas Anexas




Registrar Usuario

Trabajador

CI:

Celular:

Dirección:

Rol:

Email:

Password:

Confirm Password:

Seleccione la Imagen:

Seleccionar archivo | Ninguno archivo selec.

Formulario de registro de Usuarios rol trabajador.

Registrar Usuario
Afiliado

CI: Número de CI Celular: Celular

Dirección: Dirección Rol: Afiliado

Email: Email

Password: password del usuario Confirm Password: password del usuario

Seleccione la Imagen: Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.

Cerrar Registrar

Formulario de registro de Usuarios rol trabajador.



6. Módulo de Administración: (Donde podemos registrar los grupos de carneo y de la

clasificación de egresos).

ADMINISTRACION

Lista de Administracion

Grupos **Clasificacion**

Administración de grupos

Administración de clasificación de egresos

LISTA DE GRUPOS

#ID	Nombre	Detalles	Fecha de Registro
1	Grupo 1	Grupo 1 de Faeneo	2023-08-23 18:17:57
2	Grupo 2	Grupo 2 de Faeneo	2023-08-23 18:17:57
3	Grupo 3	Grupo 3 de Faeneo	2023-08-23 18:17:59
4	Grupo 4	Grupo 4 de Faeneo	2023-08-23 18:17:59
5	Grupo 5	Grupo 5 de Faeneo	2023-08-23 18:25:19
6	Grupo 6	Grupo 6 de Faeneo	2023-08-23 18:30:17

1

Listado de registro de Grupos.

+ Crear Grupo

Botón Crear Grupo

Crear Grupo

Nombre: Ingrese Nombre de Grupo....

Detalle de Grupo: Ingrese Detalle del Grupo....

Cerrar **Registrar Grupo**

Formulario de registro de grupo.

# CLASIFICACION DE EGRESOS				
# ID	Nombre	Detalles	Fecha de Registro	
7	Mantenimiento	Egreso para Mantenimiento de Equipos	2023-08-24 17:42:19	
8	Sueldos	Sin Detalles	2023-08-24 18:32:15	
9	Aniversarios	Aniversarios de la Institucion	2023-08-28 16:14:37	
10	Colas	Pago de Dinero de colas a Afiliados	2023-08-28 16:15:16	

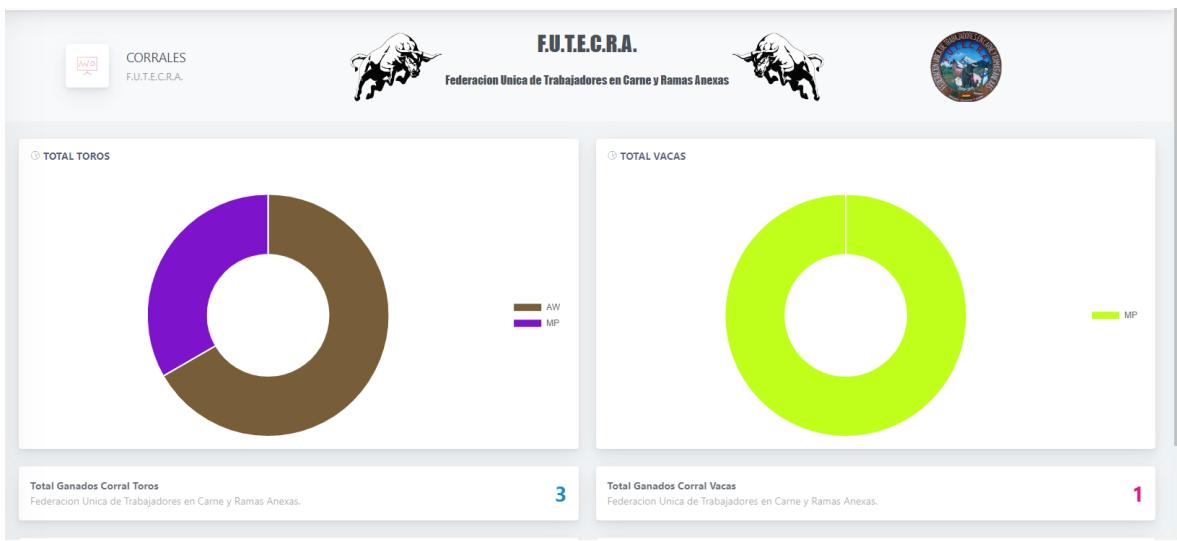
1

Listado de registro de Clasificación de egresos.

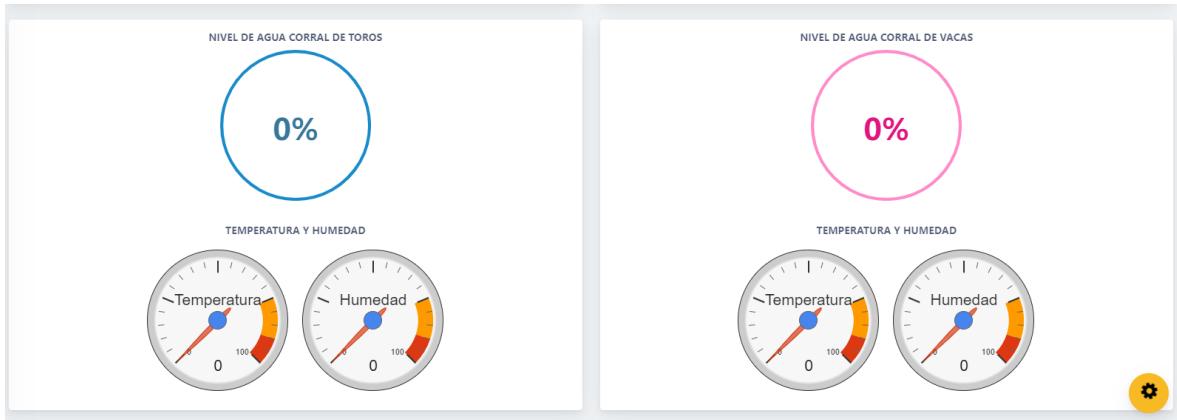
The screenshot shows a modal dialog box for creating a new classification entry. At the top right is a blue button labeled "Botón Crear Clasificación" with a blue arrow pointing to it. Inside the modal, there are two input fields: "Nombre:" with placeholder "Ingrese Nombre de Grupo...." and "Detalle de Grupo:" with placeholder "Ingrese Detalle del Grupo....". At the bottom right of the modal are two buttons: "Cerrar" (Close) and "Registrar Clasificación" (Register Classification).

Formulario de registro de clasificación de egreso.

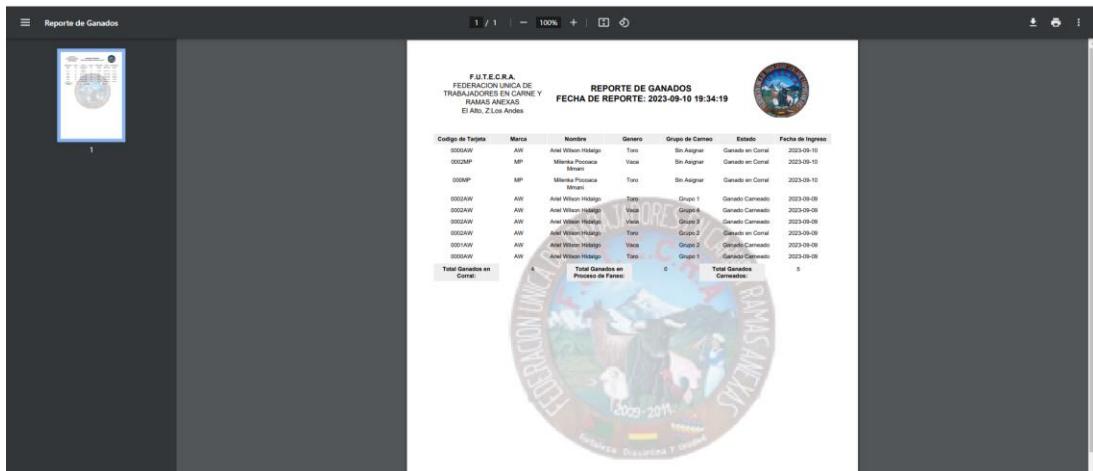
7. Módulo de monitoreo de Corrales: (Donde podemos visualizar los datos de los sensores conectados).



Ventana de Información de registro de toros y vacas por corral.



Ventana de Información de sensores (Temperatura, Humedad y Sensor de nivel de agua).



Formato de PDF de Información de registro de ganados.

ReporteGanado2023-09-10 19_35_26 [Vista protegida] - Excel

A	B	C	D	E	F	G
1	Código de Tarjeta	Marca	Nombre	Genero	Grupo de Carneo	Estado
2	0000AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral
3	0002MP	MP	Milena Pocoaca Mmani	Vaca	Sin Asignar	Ganado en Corral
4	000MP	MP	Milena Pocoaca Mmani	Toro	Sin Asignar	Ganado en Corral
5	0002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	Ganado Carneado
6	0002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Grupo 4	Ganado Carneado
7	0002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Grupo 3	Ganado Carneado
8	0002AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 2	Ganado en Corral
9	0001AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Vaca	Grupo 2	Ganado Carneado
10	0000AW	AW	Ariel Wilson Hidalgo	Toro	Grupo 1	Ganado Carneado
11						
12	Total Ganados en Corral:		4 Total Ganados en Proceso de Faneo:		0 Total Ganados Carneados:	5
13						
14						

Formato de Excel de Información de registro de ganados.

Anexo Manual técnico

En el presente manual, se proporcionarán instrucciones detalladas para la instalación, configuración y puesta en funcionamiento del sistema. Con la finalidad de dar a conocer información necesaria para realizar mantenimiento y exploración del software.

❖ Herramientas base utilizadas para el desarrollo del sistema

Para el desarrollo Backend:

- Lenguaje de programación PHP (versión 7.2 o superior)
- Framework Laravel (versión 6.0)
- Gestor de base de datos MySQL

(versión 8.0) Para el desarrollo Frontend:

- Framework Vue JS (versión 2.5)
- HTML 5
- CSS 3
- Bootstrap (versión 5)
- JQuery (versión 3.2)

❖ Librerías y bibliotecas utilizadas para el desarrollo del sistema

Para el desarrollo de la aplicación web, se utilizó bibliotecas y librerías para la realización de algunas funcionalidades, esto con el fin de agilizar la codificación del sistema, ahorrar tiempo y esfuerzo. Además de ofrecer características avanzadas al proyecto.

A continuación, se listan todas las librerías y/o bibliotecas utilizadas en el desarrollo de la aplicación web, tanto del lado del Backend y Frontend.

Para el desarrollo Backend:

- ❖ **guzzlehttp/guzzle (versión ^6.3).** Es una biblioteca de cliente HTTP de PHP de altonivel, el cual se utilizó para el envío de solicitudes HTTP e integraciones con servicios web.

- ❖ **nesbot/carbon (versión ^2.45).** Es una biblioteca de PHP que proporciona una API de fecha y hora elegante y fácil de usar, la cual se utilizó para el manejo de fechas dentro del desarrollo del lado del cliente.
- ❖ **tymon/jwt-auth (versión ^1.0).** Es una biblioteca de autenticación JSON WebToken (JWT) para aplicaciones PHP, la cual se utilizó para implementar la autenticación y la autorización de usuarios dentro del sistema.
- ❖ Para el desarrollo Frontend:
- ❖ **Axios (versión ^0.19).** Es una biblioteca de JavaScript que se utiliza para realizar solicitudes HTTP desde el lado del cliente, la cual se utilizó para realizar peticiones HTTP al servidor.
- ❖ **Laravel mix (versión ^5.0.1).** Es un paquete de construcción para Laravel, que proporciona una compilación de archivos JavaScript, CSS y HTML de manera sencilla y elegante, para minimizarlos y optimizarlos para producción. Se utilizó este paquete para compilar y minificar todo el código Frontend del sistema.
- ❖ **Js charts (versión ^3.26.3).** Es una biblioteca de gráficos interactivos, que permite crear gráficos atractivos y altamente personalizados para las aplicaciones web, la cual se utilizó para mostrar gráficos estadísticos dentro del sistema.
- ❖ **laravel-vue-pagination (versión ^2.3.1).** Es un paquete que permite agregar fácilmente la paginación en las tablas de una aplicación web construida con Laravel y Vue.js, la cual se utilizó para paginar todas las tablas del sistema.
- ❖ **moment (versión ^2.29.1).** Es una biblioteca de JavaScript que permite trabajar con fechas y horas en aplicaciones web, la cual se utilizó para el manejo de fechas del lado del cliente.
- ❖ **vue2-editor (versión ^2.10.2).** Es un editor de texto basado en Vue.js que proporciona un editor de texto Enriquecido con características como formato de texto, enlaces, listas, imágenes, videos y más. El cual se utilizó para la inserción de textos extensos dentro del sistema.

- ❖ **sweetalert2** (**versión ^10.15.2**). Es una biblioteca de JavaScript que proporciona una forma sencilla y elegante de crear cuadros de diálogo personalizados en aplicaciones web, la cual se utilizó para mostrar alertas a los usuarios del sistema.
- ❖ **vuelidate** (**versión ^0.7.6**). Es una biblioteca de validación de formularios para aplicaciones Vue.js, la cual se utilizó para validar datos de los formularios del sistema del lado del cliente.
- ❖ **vuex** (**versión ^3.6.2**). Es una biblioteca de administración de estado para aplicaciones Vue.js, la cual se utilizó para mantener el estado de la aplicación web en un solo lugar.
- ❖ **xlsx** (**versión ^0.17**). Es una biblioteca de código abierto que se utiliza para leer y escribir archivos de hojas de cálculo en formato .xlsx, la cual se utilizó para generar archivos en formato Excel dentro del sistema.

I. Instalación del sistema

A continuación, se procede a detallar las herramientas necesarias a instalar para el correcto funcionamiento de la aplicación web.

II. En un entorno local

Para el desarrollo y ejecución de la aplicación web en un entorno local, se utilizó y recomienda utilizar las siguientes herramientas:

Laragon

Laragon ofrece un entorno de desarrollo local y portátil muy potente y rápido para el lenguaje de programación PHP, el cual preinstala varios componentes y herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones web. Entre los componentes preinstalados por Laragon están los siguientes:

- ❖ Servidor web Apache
- ❖ Nginx
- ❖ PHP
- ❖ MariaDB/MySQL
- ❖ phpMyAdmin

Para el desarrollo de la presente aplicación web se trabajó con la versión **Laragon 6.0.0**.

Composer

Composer es la herramienta de gestión de dependencias de PHP que gestiona las bibliotecas y paquetes de terceros que son necesarios para el desarrollo de aplicaciones construidas en Laravel.

Node.js y NPM

Para el presente proyecto si bien no se utilizó Node.js de manera directa, fue necesario instalarlo debido a la necesidad de NPM el cual es el gestor de paquetes de Node.js, que se utiliza para instalar, compartir y gestionar las dependencias de un proyecto JavaScript.

En el presente proyecto se lo utilizó para la aplicación del lado del Frontend.

Para el desarrollo de la presente aplicación web se trabajó con la versión **Node.js 16.15.1**

Git

Se utilizó Git como software de control de versiones por las siguientes razones:

- ❖ Permite llevar un seguimiento de todos los cambios realizados en el código fuente de un proyecto, lo que facilita el trabajo en equipo y la colaboración.
- ❖ Permite volver a versiones anteriores del código en caso de ser necesario.
- ❖ Permite que varias personas trabajen en el mismo proyecto, ya que cada una puede trabajar en su propia rama de desarrollo y luego integrar los cambios.
- ❖ Permite crear ramas de desarrollo paralelo, lo que permite experimentar con nuevas funcionalidades sin afectar el código principal del proyecto.

III. En un entorno de producción

Para la puesta en producción del sistema es necesario contratar los servicios de un proveedor de alojamiento web, para ello se debe tener en cuenta que tal proveedor pueda brindar todos los requerimientos necesarios dentro del servidor donde se almacenará el sistema, para que la instalación y ejecución de la aplicación web se realice sin inconvenientes.

Los requerimientos necesarios que el servidor debe tener instalado son los siguientes:

- ❖ Lenguaje de programación PHP (versión 7.2 o superior)
- ❖ Gestor de base de datos MySQL (versión 5.7 o superior)
- ❖ Composer (versión 2.3.5 o superior)
- ❖ Git

Una vez verificado que el servidor contenga todos los requerimientos descritos, se procede a clonar el proyecto con Git.

Para clonar el proyecto de GitHub, se debe tener acceso a la terminal o interfaz de línea de comandos del servidor, esto para ejecutar comandos Git y así también de Laravel.

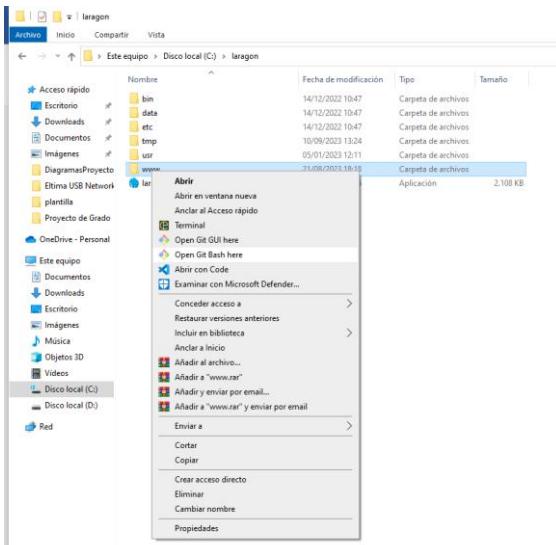
A continuación, el proceso de instalación se realizará en un servidor a través de Cpanel es un panel de control para administrar servidores. En primer lugar, se debe acceder a la terminal del servidor.

Importación o clonación del proyecto

Se debe aclarar que la importación del proyecto se realizó dentro de un sistema operativo Windows, sin embargo, la importación o clonación del sistema en los diferentes sistemas operativos es la misma, solo podría cambiar el nombre de los directorios.

Antes de la importación se debe verificar que todas las herramientas descritas anteriormente han sido instaladas correctamente, para proceder a clonar el proyecto o el conjunto de archivos del sistema.

Para clonar el proyecto se debe dirigir a la siguiente dirección dentro del equipo ‘C:\laragon’, esto dependiendo del directorio en el cual se instaló Laragon, por defecto se instala en el directorio ‘C’. Una vez situados en la dirección ‘C:\laragon’ se procede a abrir la consola de GitBash dando clic derecho en la carpeta ‘www’ como se muestra en la siguiente imagen.



A continuación, se abrirá una interfaz de línea de comandos (CLI) en donde se debe ejecutar el siguiente comando, esto para clonar el proyecto almacenado en

```
git clone  
https://github.com/[nombre_usuario]/[nombre_proyecto].git
```

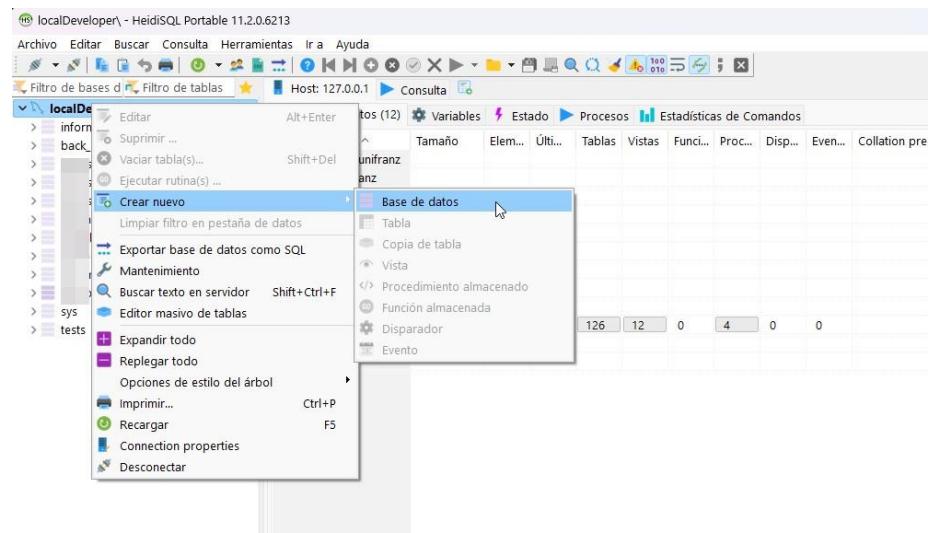
GitHub.

```
MINGW64:/c/laragon/www  
ORLANDO@ORLANDO MINGW64 /c/laragon/www  
$ |
```

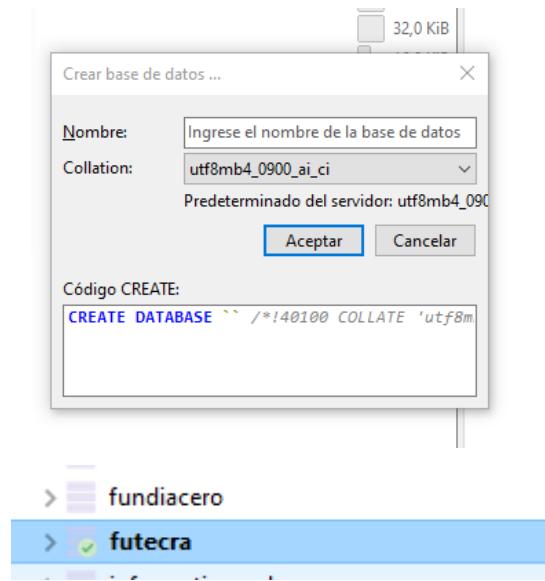
Después de ejecutar y procesar el comando de Git, se creará una nueva carpeta dentro la carpeta ‘www’, con el proyecto importado desde GitHub como se muestra en la siguiente imagen.

	Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
★ Acceso rápido				
Escritorio	.vscode	11/07/2023 14:08	Carpeta de archivos	
Downloads	app	24/08/2023 17:31	Carpeta de archivos	
Documentos	bootstrap	03/07/2023 11:45	Carpeta de archivos	
Imágenes	config	03/07/2023 11:45	Carpeta de archivos	
DiagramasProyecto	database	03/07/2023 11:45	Carpeta de archivos	
Última USB Network	node_modules	24/08/2023 19:31	Carpeta de archivos	
plantilla	public	28/08/2023 18:47	Carpeta de archivos	
Proyecto de Grado	resources	04/07/2023 15:08	Carpeta de archivos	
OneDrive - Personal	routes	03/07/2023 11:46	Carpeta de archivos	
Este equipo	storage	03/07/2023 11:46	Carpeta de archivos	
Documentos	tests	03/07/2023 11:46	Carpeta de archivos	
Downloads	vendor	28/08/2023 17:02	Carpeta de archivos	
Escritorio	.editorconfig	06/04/2019 21:01	Archivo de origen ...	1 KB
Imágenes	.env	28/08/2023 17:11	Archivo ENV	1 KB
Música	.gitattributes	06/04/2019 21:01	Documento de te...	1 KB
Objetos 3D	.gitignore	06/04/2019 21:01	Documento de te...	1 KB
Vídeos	artisan	06/04/2019 21:01	Archivo	2 KB
Disco local (C:)	composer	28/08/2023 17:08	Archivo de origen ...	2 KB
Disco local (D:)	composer.lock	28/08/2023 17:02	Archivo LOCK	294 KB
Red	package	20/08/2023 21:10	Archivo de origen ...	3 KB
	package-lock	24/08/2023 19:31	Archivo de origen ...	691 KB
	phpunit	06/04/2019 21:01	Documento XML	2 KB
	readme	28/07/2023 20:26	Archivo de origen ...	1 KB
	server	06/04/2019 21:01	Archivo de origen ...	1 KB
	webpack.mix	16/07/2023 2:03	Archivo de origen ...	1 KB

A continuación, se procede a crear una base de datos para el proyecto desde HeidiSQL, que es una herramienta para gestionar bases de datos que viene preinstalada por Laragon, de todas formas, se puede crear la base de datos desde distintos gestores



como phpMyAdmin, Navicat, MySQL Workbench, entre otros.



De esta manera, al terminar y realizar los pasos indicados, todo el proyecto estará instalado dentro un entorno local.

Configuración del sistema

A continuación, en esta sección se describen detalladamente las configuraciones finales a realizarse tanto dentro de un entorno local como dentro de un entorno de producción para la ejecución exitosa del sistema.

Instalación de paquetes utilizados en el sistema con Composer

Se debe ejecutar la siguiente instrucción en la interfaz de línea de comandos, dentro el directorio del proyecto, esto para instalar todas las dependencias y librerías que el proyecto utiliza.

```
composer install
```

Una vez ejecutado y procesado la instrucción ya se tiene todas las dependencias y paquetes externos e internos del sistema instalados.

Variables de entorno

Las variables de entorno son variables de configuración que sirven para definir

valores globales dentro el sistema, estas variables se definen en un archivo llamado ‘.env’ ubicado en la raíz del proyecto.

Estas variables permiten separar la información de configuración del código fuente, lo que facilita la portabilidad y la configuración de diferentes entornos de desarrollo, es en este archivo donde se encuentran las credenciales de la base de datos, configuración de correo electrónico, llaves o token's de seguridad de diferentes servicios, entre otras variables e información sensible y restringida.

A continuación se procede a configurar y editar el archivo ‘.env’ para la correcta ejecución del sistema.

Generación del valor de la variable APP_KEY

Para generar el valor de la variable **APP_KEY** solo se debe ejecutar la siguiente instrucción:

```
php artisan key:generate
```

```
.env
1 APP_NAME=Laravel
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:gvtQJ402evEJ3XGxDSDHLVNKRTfJVMEK9n4SYNe33Ac=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_URL=http://localhost
```

Configuración de credenciales de base de datos

Se debe introducir la información solicitada en cada variable, para la configuración de las credenciales de la base de datos, esto para que la aplicación web tenga acceso y pueda interactuar con la base de datos.

Los valores introducidos en estas variables deben depender del entorno en el que se ejecutará esta aplicación, en este caso se introducen valores para la ejecución en un entorno local.

```
DB_CONNECTION=mysql  
DB_HOST=127.0.0.1  
DB_PORT=3306  
DB_DATABASE=futecra  
DB_USERNAME=root  
DB_PASSWORD=
```

Configuración de JWT_SECRET

Para generar el valor de la variable JWT_SECRET dentro del archivo ‘.env’, que es una configuración necesaria para el funcionamiento de la autentificación del sistema mediante JWT, se debe ejecutar la siguiente instrucción:

```
php artisan jwt:secret
```

```
JWT_SECRET=wDMDKfzopZ9iwFXbBuuF8LMJzlCyrAgkyxxFWcTZ1CeD2C2ZF9tcLKgWoj5nKkhr
```

Configuración de la base de datos

A través de migraciones

El presente sistema está basado en migraciones, que es el sistema de control de versión de la base de datos de Laravel. Esto significa que la estructura de tablas y campos está preconfigurada dentro del proyecto y se puede gestionar mediante migraciones.

Además, el proyecto también cuenta con la opción de utilizar seeders para poblar la base de datos con datos semilla. Los seeders son clases o archivos que se utilizan para insertar datos en la base de datos, y asegurarse de que todo funcione correctamente en la aplicación web.

Para generar las migraciones se debe ejecutar el siguiente comando dentro la raíz del directorio del proyecto.

```
php artisan migrate
```

Y para generar los seeders se debe ejecutar el siguiente comando dentro la raíz del directorio del proyecto.

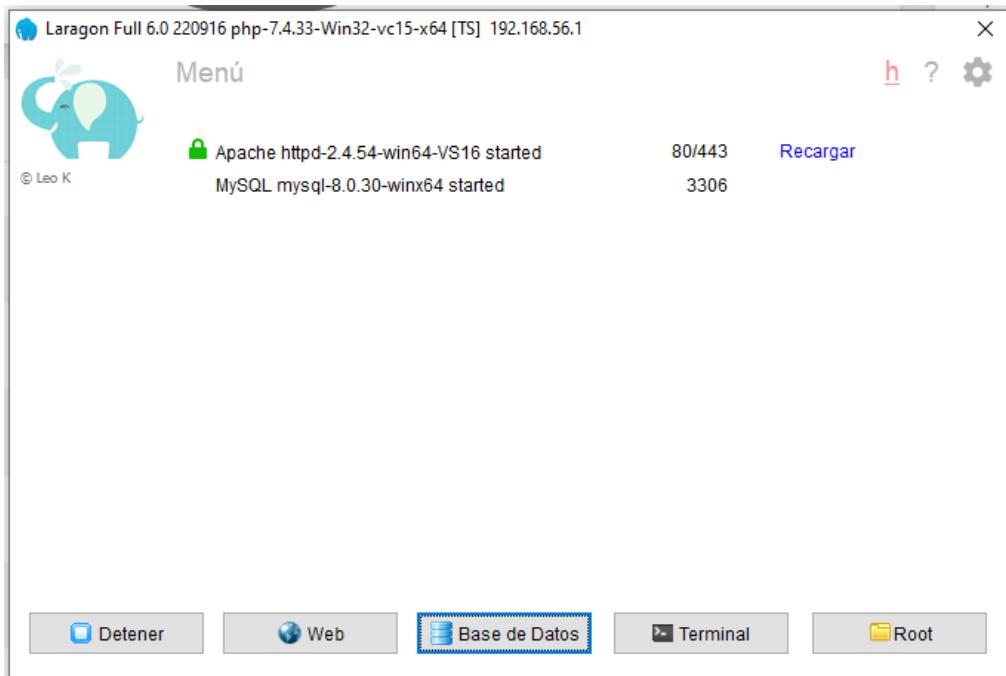
```
php artisan db:seed
```

Una vez ejecutados los dos comandos, la base de datos estará completamente configurada, con las tablas, campos y datos base necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

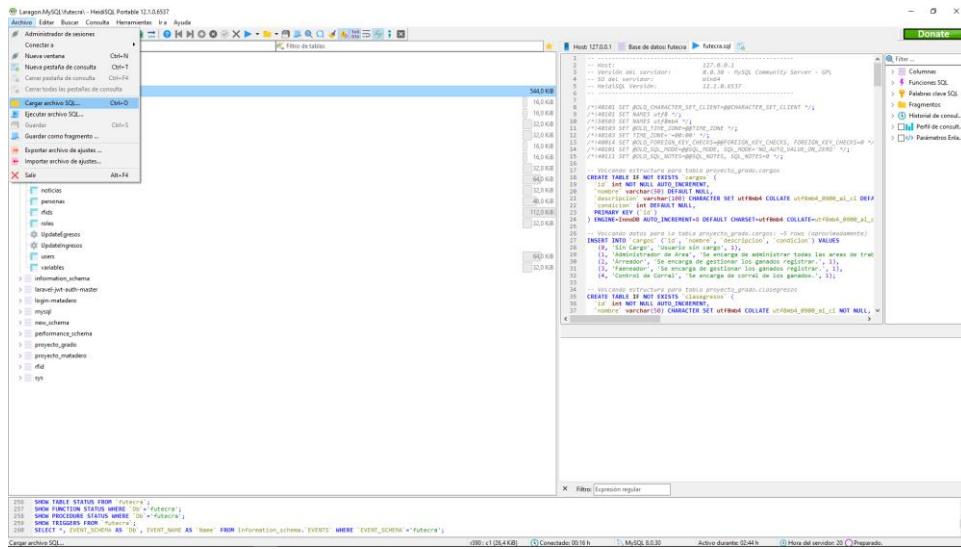
Mediante la importación de un archivo .sql

En caso de que se tenga una Base de datos ya poblada, con datos reales y se desea importar toda esa información, se debe seguir los siguientes pasos:

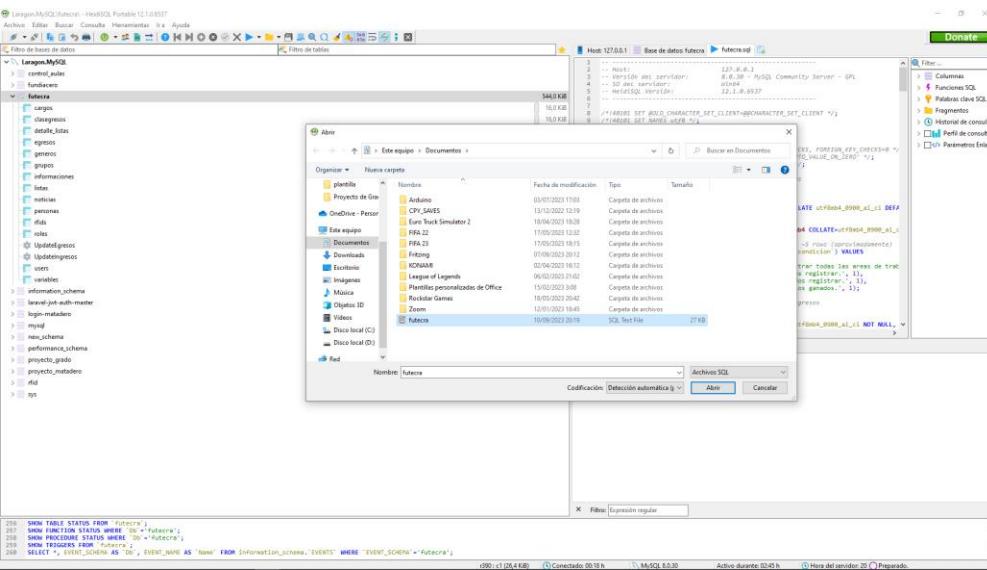
- ❖ En primer lugar, se debe contar con un archivo .sql que contenga toda la base datospoblada del sistema.
- ❖ Para cargar el archivo se debe dirigir a mariaDB de laragon, como se muestra en la siguiente imagen.



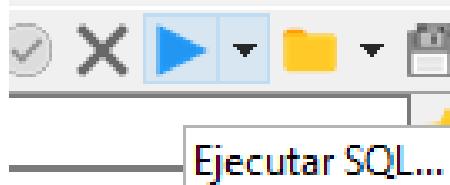
- ❖ Despues se procede a cargar la base de datos para el sistema.
- ❖ Posteriormente se debe ingresar a la base de datos creada y dar clic en la opción ‘importar’ en el menú de navegación ubicada en la parte de arriba de la pantalla comose muestra en la siguiente imagen.



- ❖ A continuación, se debe seleccionar el archivo .sql con la base de datos poblada para realizar la acción de importar como se muestra en la siguiente imagen.



- ❖ Una vez seleccionado el archivo, se debe dar clic en el botón ‘Abrir’, ubicado en la parte final de la página, como se muestra en la imagen.



De esta manera se tiene la base de datos y posterior a ejecutar la consulta para importar la base de datos con las tablas, campos y datos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema con toda la información almacenada en el archivo importado.

Finalmente, una vez realizado todos los pasos descritos anteriormente, la aplicación web está totalmente configurada y lista para su correcta ejecución y solo es necesario introducir la URL del sistema en un navegador web para comenzar a interactuar con el mismo.

<http://futecra.test>